TABORNIŠKI PRIROČNIK

ORIJENTACIJA

2668

Priručnik za izviđače

ORIJENTACIJA

Ljubljana, juni 1983.

Da li ste nekada poželjeli skrenuti s uobičajenog puta u prirodu, onako na svoju ruku?

Priručnik iz topografije i orijentacije namjenjujemo svima onima koje zanima put u novo, posebno izviđačima i planinarima, koji svakodnevno idu u prirodu.

Čitatelja će priručnik upoznati s osnovama ponašanja na nepoznatom terenu, kao i s upotrebom osnovnih pomagala u topografiji — kartom i kompasom. Ukoliko ga nešto podrobnije zanima i to će naći u ovoj knjizi.

Onima koji bi željeli sudjelovati na natjecanjima iz orijentacije, namijenili smo posljednji dio ovog priručnika. Opisani su zadaci koji se postavljaju na najznačajnijim natjecanjima kod nas.

Pokušali smo u ovoj knjizi prikupiti saznanja do kojih su došli izviđači — specijalisti u orijentaciji i topografiji — u višegodišnjem praktičnom radu. Trudili smo se da to prikažemo na zanimljiv i svima prihvatljiv način. Naravno, topografiju ne možemo naučiti samo čitajući priručnike, zato je najbolje uzeti kartu, kompas i priručnik te kreniti na put.

Autori

ORIJENTACIJA

Orijentacija, u pravom smislu riječi, počinje čim napustimo mjesto stalnog boravka, kada promatranje okoline i kretanje po terenu nije automatsko, bez razmišljanja, već nam je sve novo, nepoznato. Na osnovi iskustva, a pomoću podataka koji su nam dostupni, različitih pojava i tehničkih pomagala, savladavamo teren. Stalno nam je jasno gdje smo i kako ćemo naći put do odabranog cilja.

Pojam orijentacije uključuje geografsku orijentaciju, koja podrazumijeva poznavanje strana svijeta (sjever, jug, istok, zapad), i topografsku orijentaciju to podrazumijeva poznavanje stojne točke i položaja objekta u okolini, kao i smjera puta.

Geografska orijentacija obuhvaća brzo i pravilno određivanje strana svijeta (istok, zapad, sjever, jug). Topografskom orijentacijom određuje se stojna točka, položaj ostalih objekata na terenu i izbor smjera daljeg kretanja. Topografska orijentacija je ozbiljniji problem te obično uključuje i poznavanje glavnih geografskih smjerova.

TEREN

Teren ili zemljište određeni je dio površine Zemlje sa svim uzvišenjima, udubljenjima i ravnicama, raslinjem, vodama, komunikacijama, naseljima, kao i svim drugim prirodnim i umjetnim objektima koji se na tom dijelu zemljišta nalaze. Reljef terena je zbir svih prirodnih uzvišenja, udubljena i ravnica na površini Zemlje. Pojedinačna uzvišenja i ravnice su OBLICI reljefa (reljefni oblici). Svi ostali objekti na tom terenu su TERENSKI OBJEKTI. Reljef terena i terenski objekti predstavljaju dvije osnovne skupine topografskih elemenata, koje dijelimo na prirodne i antropogene.

1. **Prirodni** su objekti i oblici na Zemlji oni koji nisu nastali neposrednim utjecajem čoveka (reljef, vode i sl.). U novije vrijeme čovjek djeluje već i na takve objekte.

2. **Antropogeni** objekti su po nastanku u vezi s čovjekom. Oni su rezultat njegovog rada u prostoru, ili su pojmovi koje čovjek koristi za opisivanje prostora.

Brzi razvoj čovječanstva djeluje prije svega na veliko povećavanje objekata iz druge skupine.

RELJEFNI OBLICI

I UZDIGNUTI OBLICI UZVIŠENOG ZEMLJIŠTA

1. **Brežuljak** — mala, više ili manje zaoštrena uzvisina do 50 metara relativne visine iznad okoline.

2. **Brežuljkasto zemljište** — u zatvorenu cjelinu povezan skup brežuljaka i gudura koje ih međusobno spajaju.

3. **Brdo** — uzvišenje do 500 metara relativne visine u nizini ili srednjeplaninskom zemljištu. Ovaj pojam često koristimo za neko veće uzvišenje.

4. **Pobrđe** — u završenu cjelinu povezan skup brda i manjih uzvišenja i gudura.

5. **Planina** — najpoznatiji pojam za uzvišenje, opći naziv u nizinama za izrazita uzvišenja, doseže također i iznad gornje šumske granice.

6. **Planinski vijenac** — u cjelinu povezan sklop planina.

7. **Planinski sistem** — skup planina.

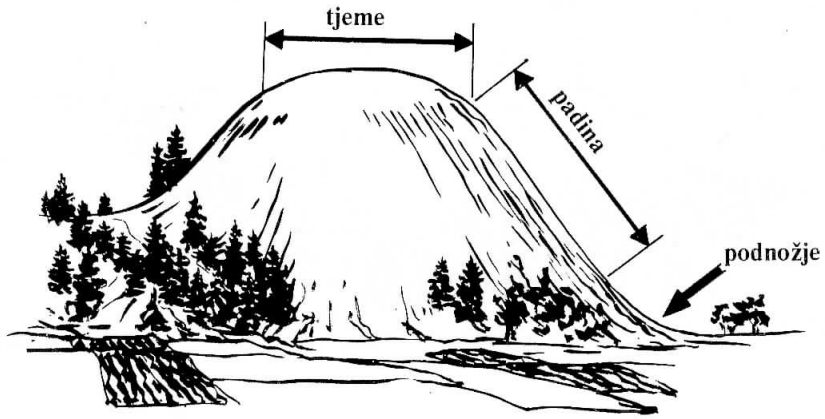
8. **Podnožje** — sve zemljište pred planinskim vijencem. Na ravnom polju zauzima podnožje (ili podgorje). Za drugu stranu planine ili planinskog vijenca kažemo da je **zagorje.**

9. **Prigorje, predgorje** — kada se ispred veće planine, ili planinskog vijenca gomilaju valoviti brežuljci i brda. To su pridodana uzvišenja planinskim sistemima.

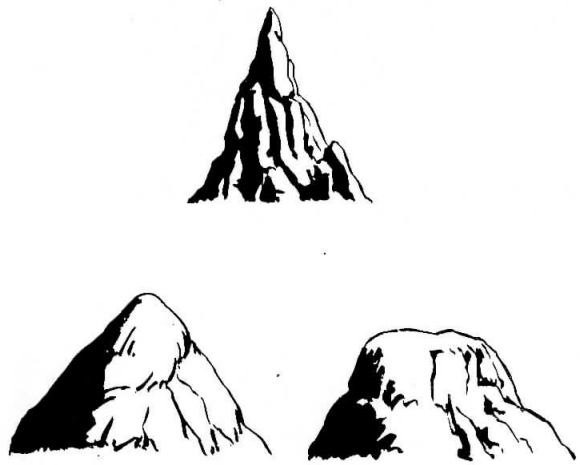
10. **Srednje planine** — skup planina uglavnom prekrivenih zemljom, iznad šumske granice busenjem i stijenama.

11. **Visoke planine** — sklop visokih hrbata, grebena, visoravni i gudura. Raslinja ima malo.

12. **Središnje planine** — najrazličitiji i obično također, najviši središnji dio nekog planinskog sistema.



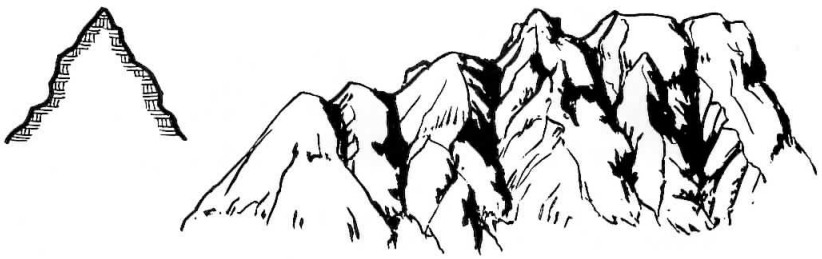
13. **Tjeme** — također **planinska razina** — vrh uzvišenja, zadnji najviši razinski dio, poklopac planine.



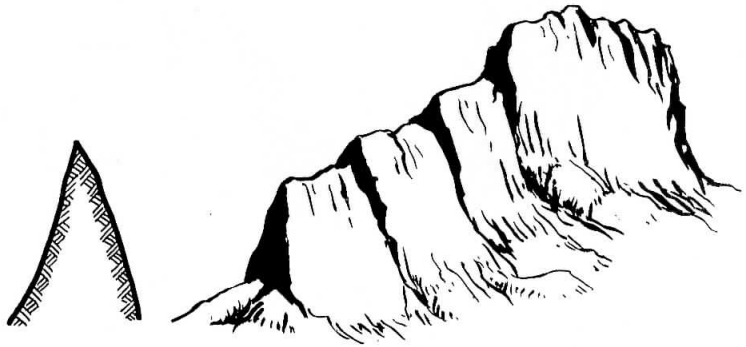
14. **Vrh** — najviši dio uzvišenja. Vrhovi imaju slijedeće oblike:
šiljasti oštri vrhovi: zuba, roga, roglja, špic, kik;
strmi, kupasti vrhovi: vršić, vršac, kupa kuk;
obli vrhovi: hrpa, stog, kupa, kop;
glavičasti vrhovi: glava, čelo, grumen.

15. **Hrbat** — zaobljena planinska uzvišica duguljastog oblika s više položenim, obično obraslim stranama.

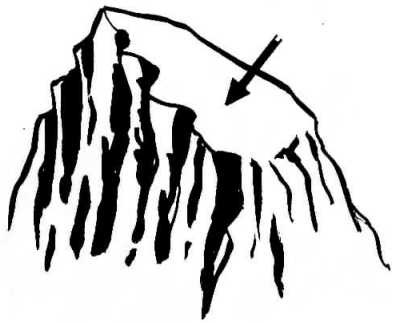
16. **Sljeme** — spoj dviju strana u obliku koji podsjeća na krov sljemena, vrh je pravo ispružen, skoro ravan, ili malo povišen.



17. **Greben** — spoj dviju strmih ili stjenovitih strana, vrh je više ili manje rasčlanjen

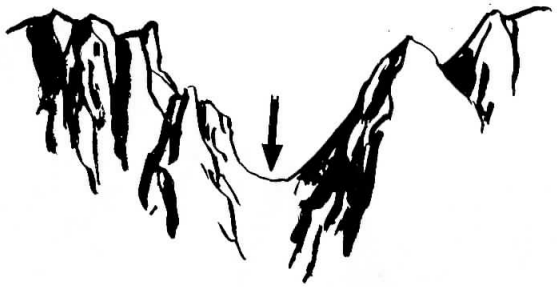


18. **Rez** — spoj dviju stranica u vrlo oštrom grebenu



19. **Ploča** — položeni vršni dio uzvisine (na primjer ploča Jalovca između sjeverozapadne strane i vrha, zove se Streha)

20. **Rame** — široki položeni dio, ili vodoravni dio grebena pod vrhom.



21. **Sedlo** — vrlo snižen dio u grebenu koji lijepo čini prijelaz s jednog na drugi dio grebena i omogućuje prijelaz.

Prijevoj — znači isto što i sedlo, izraz je više slovenski (misli se na „preval" pri. prev.). Nekoliko primjera izraza kojima se označava prijevoj: prag, predjel, prevlaka, prijelaz, vrata, vratanca, ždrijelo. Svi oblici su izrazi za manje ili veće, prohodne i manje prohodne prijevoje koji su osobina grebena.

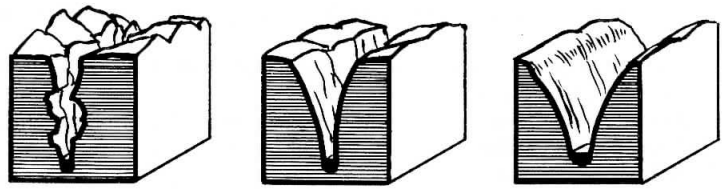
22. **Škrbina** — oštar, duboko usječen razmak u grebenu.
23. **Šija** — dio grebena koji ide od sedla ka vrhu.

II ZARAVNJENI OBLICI

1. **Visoravan** — opsežna, raščlanjena, prostrana uzvisina, čiji je vršni dio zaravnjen.
2. **Ravan** — otvoreni, ravni ili viseći travnati dio zemljišta u visokim planinama.
3. **Kraško polje** — opsežan, zaravnjen krečnjački dio u visokim planinama, više ili manje nagnut, usitnjen i vrlo raščlanjen kraškim pojavama.

III UDUBLJENI OBLICI

1. **Dolina** — uzdružno udubljenje između planinskih kosa koje se spuštaju do obronaka. Načinile su je vode i ledenjaci. Ima dno i obronke (padine). Znane su gredaste, koritaste, otvorene, zatvorene, poprečne, doline „ćorsokaci" i tako dalje. Riječne doline imaju oblik slova „V", a ledenjačke slova „U".



klanac klisura kanjon

2. **Kanjon** — usko i duboko korito u obliku slova „V".
3. **Klisura** vrlo uzak, suženi dio doline sa strmim stranama i tekućom vodom na dnu; prostor, također, i za put.
4. **Klanac** — ovaj izraz je vrlo blizak **koritu kanjona** a često se i za korito kanjona kaže da je klanac. Znači još i uži oblik s brzim gorskim potokom na dnu.
5. **Kraj doline** — gornji dio doline, koji se završava planinskim padinama. S obzirom na različite oblike načina na koji se završava dolina imamo i različite nazive: završetak, kut, kutnjak — širok, polukružan završetak okružen strmim padinama. Zamka, ćorsokak — završetak u obliku klina.
6. **Dubodolina** — s triju strana amfiteatralno zatvorena vrtača ispod visokih i strmih planinskih kosa, kotlina koja liči na okruglu zdjelu ispod vrhova planina, na jednoj strani je otvorena prema dolini. Dubodolina se završava u tom smjeru sa strmim skokom. Nazivaju je također dolić (dolek, dolci).
7. **Proplanak** — uzvišenjima okružen ravan travnati prostor u planinama, koji služi za ispašu stoke.
8. **Do** — kraški oblik doline u visokim planinama, obično je bez vode.
9. **Vrtača** — gudura slična lijevku u obraslom ili stjenovitom predjelu (promjer od 5 do 100 pa i više metara).
10. **Uvala** — duboka, veća vrtača, gdje obično snijeg ostaje do kasnog proljeća, također **uhača.**
11. **Jaruga** — uzak i plitak žlijeb, koji je oblikovala bujica u glatkim vapnenastim pločama.
12. **Škrapa** — uska i duboka pukotina u vapnenastim površinama, koja je nastala od jaruge.
13. **Kotlić, ždrijelo** — duboka kotlasta gudura sa strmim stranicama (zidovima) u kraškom predjelu, gdje se snijeg održi cijele godine. Nastaje od vrlo velikih škrapa.

IV PRIBREŽNI RELJEF — PLANINSKE STRANE

1. **Padina** — dio planine između vrha i podnožja. Različite je strmine, nazivamo je i strana.
2. **Obronak** — položene strane do 20 stupnjeva nagiba.
3. **Brijeg, strmina** — strme strane približno između 20 i 40 stupnjeva nagiba.

4. **Greben** — vrlo strma, iskidana i raščlanjena strana, djelimično obrasla ili stjenovita.

5. **Hrid** — razdrto i razrito stijenje s približno 40 do 70 stupnjeva nagiba, može se penjati lako.

6. **Stijena** — stjenovite strane, čiji nagib je veći od 70 stupnjeva.

7. **Podnožje** — početak stijene, ili planine.

8. **Rub stijene** — mjesto gde se stijena završava u svom gornjem dijelu, na vrhu grebena planine, ili u sredini strane. Iznad ruba stijene obično se nastavlja položena padina do vrha.

V ZEMLJIŠTE POD VEGETACIJOM

1. **Livada pokraj vode** (loka) — dio ili cijela livada pokraj vode u nizini, koja je radi toga vlažna.

2. **Lug** — drvećem obrasla livada pokraj vode.

3. **Čistina** — svijetli travnati prostor usred šume.

4. **Makija** — nisko raslinje iznad gornje šumske granice (barsko bilje u nižim predjelima).

5. **Busen** — niska šumska trava. **Busenovit brijeg** — strmo zemljište, obraslo planinskom travom.

6. **Žbun-busen** — pojedinačna rukovet šumske trave između golog kamenja (stijena).

7. **Zelenika** — zadnja sočna planinska polja, ispod kamenitih strana, zadnja siromašna paša, gdje još ima nešto trave. Također travnata zaravan.

Va UMJETNE TVOREVINE NA OBRASLOM ZEMLJIŠTU

1. **Sječa** — posječeno mjesto usred šume.

2. **Krčevina** iskrčeno zemljište usred šume, gdje se kosi trava. (U slovenskom „rovt, črt, črtež" prim. pr.)

3. **Laz** — iskrčeno zemljište koje se može i obrađivati, uglavnom je namijenjeno paši.

4. **Krčevina** — obrađeno zemljište u šumi.

5. **Katun** — planinski pašnjak s pastirskim kućama (kolibama).

6. **Bačija** — pastirska koliba.

7 **Točilo** — umjetno napravljen žlijeb u šumskoj padini za spuštanje drveta. Taj izraz se nikada ne upotrebljava za prirodne oblike u goloj stijeni.

VI OBLICI STIJENA

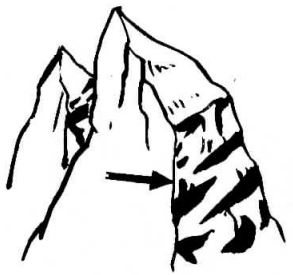
1. **Stijena, hrid** — neobrasla, stjenovita strana planine s nagibom većim od 70 stupnjeva. „Peč, pečina" (stijena na slovenskom — prim. prev.) je stari narodni izraz, koji se danas više ne upotrebljava često, možemo ga naći ponegdje u

imenima (na primjer „Grajska peč nad Blejskim jezerom"). Pod „stijenom" se podrazumijeva kompaktna živa masa, „skala" je otkinuti komad mase stijene, odvojen od kompaktne stijene. U određenim primjerima izraz ima drugačije značenje — na primjer kada želimo reći kakva je struktura neke stijene (npr. tvrda, krunljiva, drobljiva, prepuknuta, napukla-ispucala, konglomeratna, brečasta itd.) Stijena, s obzirom na nagib, može biti okomita (oko 90 stupnjeva) i nagnuta (više od 90 stupnjeva).

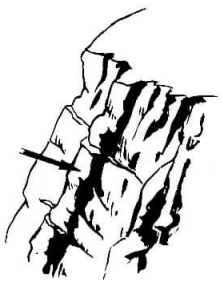
S obzirom na raščlanjenost stijena je: glatka — vrlo malo raščlanjena, otvorena — bez većih raščlanjena, raščlanjena — razbijena, s brojnim raščlanjenjima.

2. **Ostjenjak** — skupina većih stijena koje se uzdižu nad dolinom.

3. **Stjenovito područje** — vrlo raščlanjene strane bez određenog oblika, manjeg opsega od stijene.

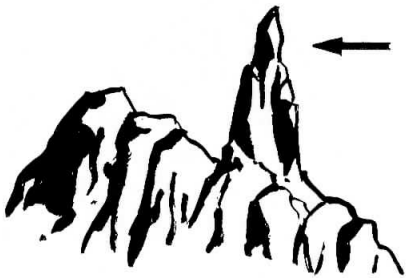


4. **Razlom** — rub, gdje se sastaju dvije susjedne stijene, ili bočne stranice stupova.

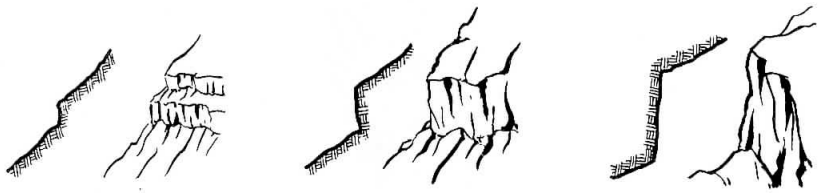


5. **Stup** — izrazito izbočen dio stijene omeđen strmim pločama — bokovima, također i s jarugama. Značajno je za njih da su velike visine. Često dosežu do vrha stijene.

6. **Rebro** — manje izraziti rub gdje se spajaju dva stupa, ili neizraziti pobočni stupasti oblik u stijeni.



7. **Kula** — velika uspravna tvorevina koja je u osnovi srasla sa stijenom.
8. **Kulica** — manji oblik kule.
9. **Odron** — odlom — dio stijene, gdje se nedavno odlomio veći dio kamena. Obično je žute ili crvene boje i još ne raščlanjen.
10. **Rub, lom** — crta na kojoj se vodoravna površina spušta u strminu.



11. **Stopa, prag, skok** — sva tri izraza označavaju strme, okomite dijelove stijene, kao i strane u položenom zemljištu. Pri tome, stopa ima najmanji, prag srednji a skok najveći obujam.

VRSTE TERENA

Različiti tipovi terena se međusobno prožimaju. Svrstat ćemo ih prema karakteristikama i s obzirom na prohodnost i preglednost na:

1. alpski teren
2. kraški teren
3. močvarni teren
4. ravničarski i brežuljakasti
5. srednje planinski
6. teren obrasao šumom, makijom i busenjem, sastavni je dio svih navedenih vrsta ali ga zbog posebnih značajki izdvajamao.

Osnovne značajke vrste terena koje nas zanimaju, su: mogućnost i način prolaska, preglednost terena i mogućnost opažanja i uspješnog orijentiranja.

PREGLEDNOST TERENA

Mogućnost opažanja topografskih orijentira zavisi od vrste i osobina umjetnih i prirodnih smetnji, koje zatvaraju vidno polje. Preglednost umanjuju uzvišenja i raslinje (drveće, grmlje, nasadi). Odrasla ravnica obično je vrlo nepregledna. Na valovitom terenu s većim visinskim razlikama, preglednost je vrlo dobra s vidikovaca, ako su povoljni vremenski uvjeti. Ipak se doline, jarci i sl. ne vide uvijek s tih točaka. Dijelovi terena zaklonjeni pogledu nazivaju se „nevidljivo polje".

Preglednost terena razlikujemo s obzirom na širinu vidljivoga polja na:**pregledan teren** (laka topografska orijentacija), **polupregledan teren** (teža topografska orijentacija) i **nepregledan teren** (topografska orijentacija koja zahtijeva mnogo truda).

PROHODNOST TERENA

Prohodnost terena označavamo stupnjem dostupnosti i mogućnošću što lakšeg kretanja po njemu. Na mogućnost kretanja po terenu utječe razvijenost i kvaliteta puteva i drugih saobraćajnica. Što je više puteva, željeznica, poljskih puteva i staza, tim je teren prohodniji. Raširenost, stanje i pravac šumskih i poljskih puteva kao i naseljenost (što ima posebnu važnost u alpskom, kraškom i šumskom području), također vidno utječu na prohodnost terena. Prohodnost terena izvan puteva zavisi od reljefa terena, sastava tla, raslinja, površinskih voda, klimatskih i trenutnih vremenskih prilika.

RELJEF TERENA

Površina Zemlje — reljef, razvija se u stalnom prožimanju i suprotstavljanju unutrašnjih (endogenih) i vanjskih (egzogenih) procesa, koji ga preoblikuju.

Unutrašnji procesi preoblikuju reljef tektonskim pomicanjem (nabiranja, dizanja, upadanja) i tako stvaraju visinske razlike.

Vanjski procesi — su rezultat toplotnog utjecaja Sunca, i gravitacijskih sila Zemlje, Mjeseca, Sunca, djelovanja zračnih i vodenih tokova, mehaničkih i kemijskih činilaca.

Pojedinačni utjecaji ne razvijaju se odvojeno jedni od drugih, naprotiv, oni se prožimaju, djeluju usklađeno ili se suprotstavljaju jedni drugima. Značajna je također i osnovna masa stijene koja se zbog unutrašnjih činilaca mijenja u kratkim razmacima.

Kod nas su zastupljene gotovo sve vrste reljefnih oblika (riječni, ledenjački, kraški, obalni. . .) koji ponekad vrlo brzo prelaze jedni u druge.

Reljef terena utječe na prohodnost strminama i visinskom razlikom (neravnomjerni prijelazi, stijene, ponori, kanjoni.) Napor prilikom prijelaza se povećanjem strmine uvećava, a ovisi prije svega od vrste tla, kvalitete i sigurnosti puta.

VRSTA TLA

Vrsta tla zavisi od geološkog oblikovanja reljefa i vremenskih prilika. Suha tla, gde je okomiti i površinski otok vode dovoljno brz, prohodnija su od močvarnih i blatnih. Situacija se brzo mijenja ukoliko se zemljište zamrzne ili osuši. Snijeg, odnosno zemljište pokriveno snijegom, postaje teže, ali u nekim slučajevima i lakše prohodno. Kretanje u zimskim uvjetima bolje je obrađeno u poglavju „Orijentacija u otežanim uvjetima kretanja — snijeg."

RASLINJE

Raslinje, ili točnije — obraslost terena, stalna je ili povremena. **Stalnu** čine: šume, makija, žbunje, voćnjaci, vinogradi.

Povremenu: ratarsko raslinje. U obraslim predjelima kretanje je otežano i usporeno zbog mnogobrojnih prepreka, tako da moramo pronaći najbolji put. Prepreke su: guste šume s bujnim raslinjem, jako izrasli grmovi, bodljikava makija, busenje, kao i veće obrađene površine bez puteva.

POVRŠINSKE VODE

Močvare, rijeke, jezera, kanali, potoci itd. predstavljaju, prije svega, teškoće pri kretanju izvan puteva i daleko od mostova. Teškoće zavise od širine i dubine rijeke, brzine potoka, oblika obale, nasipa, pregrada, otočića rukavaca, od doba godine i s tim povezanog stanja voda, kao i od vrste odnosno osobine okolnog zemljišta.

Posebno je teško savladavanje većih rijeka i bujica za vrijeme otapanja snijega i kiša.

VREMENSKE PRILIKE I PODNEBLJE

Vremenske prilike i podneblje su značajan činilac pri kretanju po terenu. Neugodne vremenske prilike su: kiša, snijeg, mraz itd. Prouzrokuju raskvašenost zemljišta, ili snježni pokrivač. Moramo im se prilagoditi koristeći specijalnu opremu. Vrijeme je u alpskim predjelima, na primorskom krasu i u ravnicama unutrašnjosti svuda isto, pa ipak posebni činioci (visina, utjecaj mora. . .) pojačavaju ili ublažuju trenutne prilike.

Oprema za kretanje i eventualno noćenje na otvorenom mora zato biti prilagođena baš tim navedenim značajkama.

VRSTE TERENA

Ravničarski i brežuljkasti teren uglavnom je lako prohodan i omogućuje neometano kretanje i izvan puta, ukoliko ga ne presijecaju površinske vode, zasijane obradive površine, ili gusto obrasli predjeli.

Reljef ravničarskog terena nema jasno izraženih uzvišenja i udubljenja.

Visinske razlike na brežuljkastom terenu su male, zemljište je valovito. Površinske vode se javljaju u različitim oblicima. Rijeke u ravnici teku sporo, zato jako djeluju na zemljište. Pretvaraju ga u močvare i poplavljuju, stvaraju rukavce, ade itd. Ravničarski i brežuljkasti teren je zbog dobrih mogućnosti za život gusto naseljen. Mreža komunikacija je ispletena, pa omogućuje brzo kretanje i opskrbljivanje svime što nam je potrebno.

Srednje planine predstavljaju mnogo valovitije zemljište, obično s većim nadmorskim visinama. Osnovne značajke su velika raznolikost na manjem prostoru i ponekad hladnije podneblje. Naselja su rjeđa, pa je i prometnih puteva manje. Reljef čini spoj razbacanih hrbata i uzvišenja kao i gudura. Veće strmine ne dozvoljavaju gradnju na padinama. Reljefni oblici i raslinje ponekad osjetno otežavaju preglednost. Ceste i putevi su uglavnom u dolinama i nižim dijelovima. Raširena je mreža šumskih puteva i pješačkih staza. Značajan je velik broj različitih objekata koji omogućavaju kretanje (mostovi, nasipi, propusti). Kretanje izvan puteva je otežano zbog raslinja (ograničena preglednost), strmina i pojedinačnih terenskih objekata (pećine, stijene, jame) koje moramo zaobilaziti, ili specifičnim znanjem i opremom prelaziti.

Rijeke su brze, prijelaz otežava i duboko korito rijeka koje često zahvaća osnovnu masu stijene. Do rijeke se može doći pritokom ili putem.

ALPSKI TEREN je stjenovito područje iznad šumske granice, rijetko obraslo skromnim raslinjem. Preglednost je u dobrim meteorološkim prilikama odlična pa je i topografska orijentacija laka. Kada je vrijeme loše nastupaju teškoće. Prilikom prelaženja visinskih razlika krećemo se po markiranim (označenim) pješačkim stazama, koje su uređene i osigurane. Izbor prikladnog puta, osiguranje i obilježavanje je vrlo važno, to je posao koji zahtijeva mnogo truda. Označenih puteva ima više na zanimljivom i terenu koji ne zahtijeva pretjerane napore. Kretanje na takvim putevima je sigurno. Bez posebne opreme, poznavanja alpinističke vještine i odgovarajućih iskustava, kretanje po bespuću nije preporučljivo, jer je nesigurno. Pronaći zaklon i osigurati se moguće je i u visokim planinama, posebno ljeti kada je kretanje tim predjelima najbolje, najugodnije. Alpski predjel daje posjetiocu mnogo ali mu mnogo i uzme ukoliko ne poznaje dovoljno njegove zakonitosti i opasnosti.

Kraški teren je stjenovito vapnenasto zemljište s izrazitim kraškim pojavama: vrtače, jame, uvale, kraška polja, ponornice, škrape. . . koje su s obzirom na sastav stijena više ili manje izražene.

Razlikujemo: **goli kras** čija je površina hrapava, raščlanjena i rijetko obrasla te **zeleni kras** kod kojeg je izraženost površinskih kraških pojava manja a tlo pokriveno rastlinjem. Najčešći su naravno prijelazni, međuoblici. Osim većih reljefnih oblika (kraška polja, uvale...) postoje i mikronabiranja (talasanje): mnoštvo manjih vrtača, stjenovitih razbijenih prijelaza itd. koji umanjuju prohodnost i preglednost terena.

Razgibani (zatalasani) kraški teren izvan puteva i staza, koji je još pored svega i obrastao, zanimljiv je izazov iskusnim putnicima, orijentiranje je tu neophodno. Kras je rijetko naseljen. Glavni problem u opskrbi je pitka voda. Najneprohodniji je visoki kras, koji je zbog posebnih osobina obrađen u okviru alpskog terena.

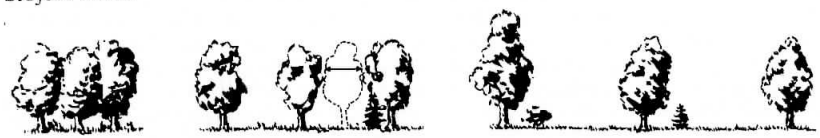
Močvarni teren se pojavljuje tamo gdje je površinski i vertikalni otok vode slab zbog svojstva tla. Dolazi do raskvašenosti tla ili je cijelo tlo pod vodom. Obično je takav teren pratilac ravničarskih rijeka ili je ostatak jezera i bara. Kod nas su to obično manja područja koja lako možemo izbjeći i upotrijebiti utvrđene prometne puteve.

Prohodna močvara obično je obrasla bujnim raslinjem, tlo je raskvašeno i meko. Ljudi i stoka lako ga prelaze. U sušnim razdobljima i zimi, kada se zamrzne, ne predstavlja poseban problem. Teško prohodno močvarno tlo obično je pod vodom pa ga možemo lako savladati nekim plovilom ili ako prelazimo (zimi) kada je zaleđeno.

Teren obrastao šumom, makijom ili žbunjem je teren u svim višim predjelima, od najviših do najnižih. Raslinje je dio svakog terena, ipak ga zbog posebnosti (prohodnost, vidljivost — preglednost) izdvajamo i obrađujemo odvojeno. Zbog utjecaja podneblja (klime) u primorju je razvijen poseban tip raslinja — makija. To je zimzeleno bodljikavo grmlje, i šuma. U krajevima koji su gusto obrasli i nema puteva, prohodnost je vrlo teška (gotovo nemoguća). U ravnici i na brežuljkastom terenu, kao i srednjim planinama rastu različite vrste šuma i grmlja. Za planinski predjel karakteristično je busenje.

Značajne osobine šume su vrsta i gustoća raslinja. Šume mogu biti četinarske, listopadne i miješane. Prema gustoći razlikujemo: guste, srednje guste i rijetke šume. Šume su jednoslojne (drveće približno iste starosti i veličine) ili višeslojne (drveće različite starosti i veličine).

Slojevi šume



gusta, srednje gusta i rijetka šuma

U višeslojnoj šumi (s gustim mladicama i ostalim slojevima) orijentacija je otežana, kao i prohodnost. U gustoj šumi krošnje drveća se dodiruju pa je onemogućena preglednost.

Šuma srednje gustoće je ona u kojoj razmak između krošnji nije veći od njihovoga promjera. Šuma s drvećem koje je udaljenije jedno od drugog je rijetka.

U četinarskoj šumi kao i u makiji i busenju, koji su također zimzeleni, vidljivost i mogućnost opažanja ista je zimi i ljeti. U listopadnoj i mješovitoj šumi zimi, kada lišće ne zaklanja vidokrug, vidljivost je bolja.

Prohodnost u svim vrstama šume zavisi od mladica i strmine na kojoj šuma raste. Najneprohodnija je šuma s gustom travom i mladicama pogotovo ako je smještena na strmom terenu. Prolazak kroz gustu makiju i to bodljikavu, kao i kroz busenje izvan puta vrlo je naporan i neprijetan, iako je orijentacija zbog dobre preglednosti lakša.

GEOGRAFSKA ORIJENTACIJA POMOĆU NEBESKIH TIJELA I ZNAKOVA NA TERENU

Glavne strane svijeta najlakše i najtočnije ćemo odrediti pomoću kompasa. Međutim, može se dogoditi da kompasa nemamo, tada ćemo promatrati različite pojave u prirodi i to će nam pomoći da pravilno odredimo strane svijeta. Najčešće se danju orijentiramo prema Suncu, a noću prema zvijezdama. Ovo su dva osnovna načina koja nam omogućavaju da dosta točno odredimo geografski smjer. Druge načine koristimo kao dopunu, te ako je oblačno ili maglovito.

ORIJENTACIJA POMOĆU SUNCA

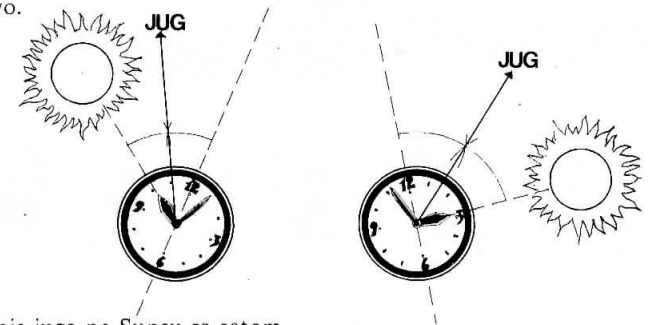
Za orijentaciju u prirodi bez tehničkih pomagala je najpogodnije Sunce. Tako su u prošlosti mornari određivali svoj položaj i strane svijeta prema zvijezdama i Suncu.

Izviđači, planinari i izletnici često se orijentiraju prema Suncu. Znamo da je Sunce točno na jugu (i ide kroz meridijan) kada stoji na najvišoj točki neba (kulminira). Trenutak kulminacije zavisi od geografske dužine na kojoj se nalazi promatrač. Na području Slovenije odstupa od podneva do 7 minuta što ne utječe bitno na našu procjenu.

Sunce se svake 4 minute pomakne za 1 stupanj, što je 15 stupnjeva na sat. Tako je približno:

u 6 sati na istoku
u 9 sati na jugoistoku
u 12 sati na jugu
u 15 sati na jugozapadu
u 18 sati na zapadu

Najviše nas zanima sjever — jug, jer se najprije orijentiramo prema tom pravcu. Da ne bismo morali čekati podne, možemo si pomoći tako što ćemo izračunati kut koji će Sunce načiniti do 12 sati (ili ga je već načinilo). Ako hoćemo dobiti pravac juga, moramo prijepodne pravcu Sunca taj kut dodati a popodne oduzeti. To znači, da od Sunca prijepodne odmjerimo taj kut udesno, popodne pak ulijevo.



Određivanje juga po Suncu sa satom.

Točan sat s kazaljkama je priručno sredstvo kojim ćemo tu operaciju uraditi i bez računanja. Znamo da se mala kazaljka kreće brzinom 30 stupnjeva na sat, što je ravno dvostrukoj brzini kretanja Sunca preko neba. Ako malu kazaljku usmjerimo prema Suncu, onda je jug u pravcu simetrale kuta između male kazaljke i broja 12 na satu.

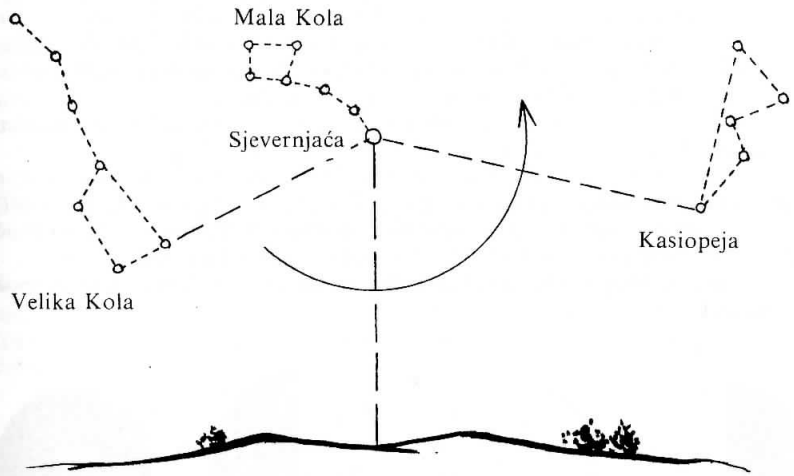
S uvođenjem ljetnog vremena, umjesto 12 koristit ćemo broku 1 na satu.

Danas se češće upotrebljavaju digitalni satovi bez kazaljki. Budući da znamo kako Sunce svakog sata opiše po nebu kut od 15 stupnjeva, odredit ćemo pravac juga s kutomjerom. Ako nikako drugačije kut ćemo odrediti otprilike prema osjećaju.

Ako nemamo sat, u jesen i proljeće (u dane ravnodnevnice) možemo si pomoći izlaskom i zalaskom Sunca, koje tada izlazi na istoku, a zalazi na zapadu. U ljeto se sunce pomiče sjevernije, a zimi južnije.

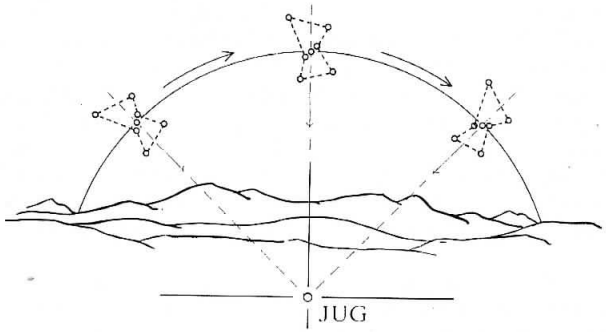
ORIJENTACIJA POMOĆU ZVIJEZDA

U vrijeme vedrih noći obično se orijentiramo pomoću zvijezda. Zvijezda Sjevernjača stoji u pravcu geografskog sjevera jer je prema njoj nagnuta zemljina os, pa izgleda kao da ostale zvjezde kruže oko nje.



Položaj Velikih, Malih Kola i Kasiopeje sa Sjevernjaćom.

Kako ćemo je pronaći? Sjevernjača je zvijezda jakog sjaja, smještena je u sazviježđu Mala Kola. Peterostruka udaljenost zadnjih kotača Velikih Kola dovest će nas do Sjevernjače. Zimi su Velika Kola smještena nisko na horizontu. Taj dio neba često prekrivaju oblaci. Korisno je ako znamo pronaći Sjevernjaču pomoću Kasiopeje (pogledaj skicu) ili umjesto sjevera potražimo jug prema zimskom sazviježđu Orion.



Jug lako odredimo tako, da nađemo južišće sa sazviježđem Orion.

ORIJENTACIJA POMOĆU MJESECA

Orijentacija pomoću Mjeseca manje je pouzdana od orijentacije pomoću Sunca ili zvijezda. Upotrebljavamo je kada je noću zbog magle (tankog sloja) i visoke oblačnosti vidljiv samo Mjesec. Postupak orijentiranja obuhvaća dva dijela. Prvo prema obliku Mjesečeve mijene utvrdimo tobožnji položaj Sunca, zatim odredimo smjer sjever-jug isto kao kada se orijentiramo pomoću Sunca.

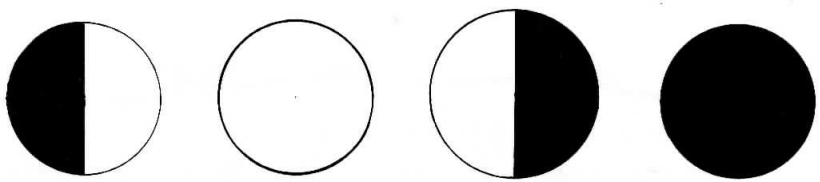
Značenje pojedinih Mjesečevih mijena za orijentaciju:

— prva četvrtina ima položaj 90 stupnjeva lijevo od Sunca. Nad horizontom je oko podneva, oko 18 sati je na jugu i oko ponoći zalazi.

— pun Mjesec je Suncu točno nasuprot. Izlazi oko 18 sati, oko ponoći je na jugu i zalazi ujutro oko 6 sati.

— zadnja četvrtina stoji na nebu 90 stupnjeva ispred Sunca — desno je od njega. Izlazi oko ponoći, oko 6 sati je na jugu i zalazi oko podne.

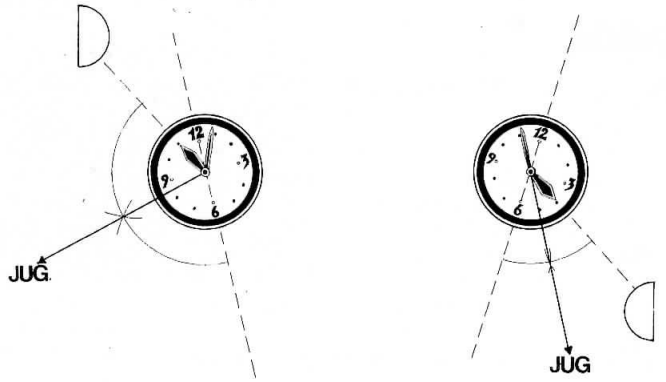
— mladi Mjesec ima položaj u blizini Sunca i veći dio noći je pod horizontom.



Kod međuoblika Mjesec ima proporcionalne međupoložaje prema Suncu. Ipak ravan Mjesečeve kružnice (ekliptike) nije pravokutna na Zemljinu os, zato se vrijeme Mjesečevog izlaska i zalaska u pojedinim mijenama mijenja. Naveli smo ih približno.

Postupak utvrđivanja pravca sjever—jug prema točnom satu s kazaljkama:

1. Najprije odredimo sat kulminacije Mjeseca kod pojedinačnih Mjesečevih mijena (sat kada je Mjesec točno na jugu).



Određivanje juga po Mjesecu sa satom.

2. Malu kazaljku usmjerimo prema Mjesecu. Pravac sjever—jug predstavlja simetralu kuta između male kazaljke i broja na satu koji odgovara satu kulminacije.

ORIJENTACIJA PREMA VJETRU I NJEGOVIM UTJECAJIMA

Orijentacija prema vjetru je nepouzdana. Možemo reći da je na svijetu vrlo malo područja, gdje je vjetar toliko stalan da bismo se mogli orijentirati prema njemu. U Sloveniji je vjetar vremenski i s obzirom na područje vrlo promjenljiv. Ipak usprkos svemu, možemo se približno orijentirati prema nekim karakterističnim vjetrovima.

a) **Predfrontalni jugozapadni vjetar**

Već i samo ime kaže iz kojeg smjera puše ovaj vjetar. To je vlažan a obično i topal vjetar srazmjerno stalno istog pravca i brzine. Svuda u Sloveniji ima isti pravac, osim na dnu doline, jer uobičajeno je da svaki vjetar puše po osi doline. To je karakterističan vjetar prije pogoršanja vremena.

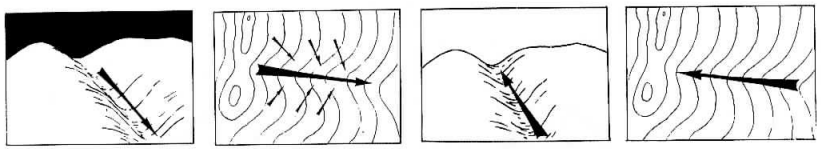
b) **Bura** je vjetar koji puše na obali. Obično puše iz sjeveroističnog ili istočnog pravca, s kopna prema moru.

c) **Lokalni vjetrovi**

To su vjetrovi koji su posljedica određene reljefne konfiguracije. Pušu po lijepom vremenu (u anticikloni, kada nema vjetrova koji bi puhali kao posjedica polja zračnog pritiska). To su padinski i dolinski vjetrovi. Oni pušu danju u dolini ili na padinama planina i noću u dolini. Pokraj mora pušu morski vjetar ili

maestral. Danju puše od mora ka kopnu, a noću od kopna ka moru. Prema lokalnim vjetrovima približno možemo zaključiti kakve su karakteristike terena u okolini ali ne možemo odrediti geografski pravac.

Vjetar djeluje i na druge pojave prema kojima se možemo orijentirati.

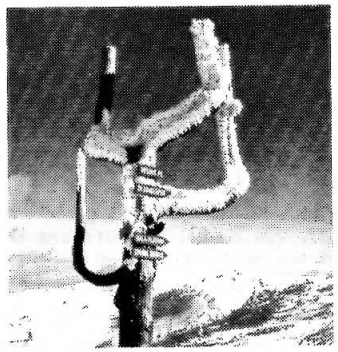


Dolinski vjetrovi pušu danju uz prisojne padine iz doline.
Padinski vjetrovi pušu noću s padina i grebena u dolinu.

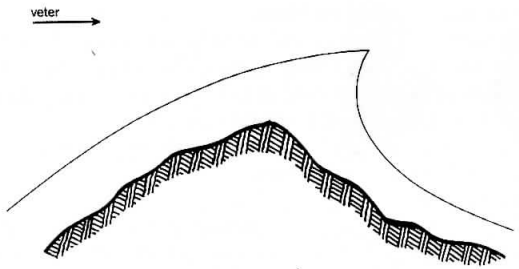
a) **Nanosi**

U magli vjetar stvara inje, a kada snježi stvara snježne nanose. Najčešće se pojavljuju u hrbatima za vrijeme jugozapadnog vjetra ili sjeverozapadnog, na Primorskom također i za vrijeme bure.

Pažnja! U kotlinama nakupljanje inja prouzrokuju i lokalni vjetrovi!

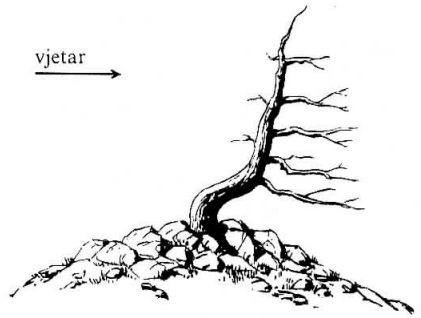


Nanos od inja, nastao puhanjem jugozapadnog vjetra.



Smetovi se stvaraju na strani grebena koja je u zavjetrini.

b)**Smetovi** nastaju u zavjetrini. Takva zavjetrina je posljedica vjetra koji puše iza grebena. Nastaju u istim vremenskim prilikama kao i nanosi.



c) **Deformirano drveće**

Bura u Primorju prije svega u Vipavskoj dolini djeluje na rast drveća. Nagnuto je u smjeru puhanja vjetra.

Slična tome su usamljena ogoljela stabla u planini.

Prema vjetru se uglavnom orijentiramo onda kada nema drugih mogućnosti. Na primjer, kada smo bez kompasa i karte u magli. Po pravcu vjetra možemo se kontrolirati kako ne bismo promijenili pravac kretanja. Ipak, orijentacija prema vjetru je manje točna od orijentacije prema Suncu ili zvijezdama.

ORIJENTACIJA PREMA ZNAKOVIMA NA RELJEFU ILI VEGETACIJI

To su različite pojave koje su posljedica djelovanja Sunca. Ti znakovi nisu toliko pouzdani kao orijentacija prema Suncu i zvijezdama. Kada se koristimo tim znakovima, moramo kao i kod orijentacije pomoću vjetra, voditi računa o tome kako to nije siguran način. Treba naći što više oznaka i koristiti se onima koje se međusobno podudaraju.

Evo nekoliko savjeta kako ćemo odrediti strane svijeta.

Sjeverna strana okomitih predmeta nikada nije obasjana suncem. Zato katkad opažamo:

— mahovinu na sjevernoj strani drveća, stepenica ili ruševina,

— sjeverne strane zgrada su katkad vlažne, tu se skuplja i salitra u obliku bijelih i sivih točkica.

Sunce djeluje na rast raslinja.

— neko cvijeće se okreće prema Suncu,

— drveće ima obično rjeđe godove na južnoj strani.

Pažnja! Na gustoću godova utječu još i vjetar, reljef i struktura tla!

U planinama razlikujemo sjevernu padinu od južne:

— na sjevernom dijelu zadržava se snijeg duže nego na južnom,

— sjeverne strane su češće strmije i imaju raslinja,

— drveće na sjevernoj strani raste sporije nego na južnoj.

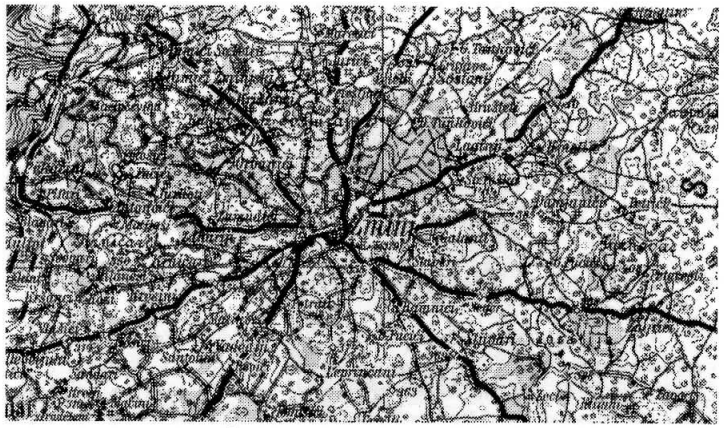
To ćemo opaziti prema gušćim godovima na panjevima. Šumska granica i ostali vegetacijski pojasevi na sjevernoj strani niži su nego na južnoj:

— planinski pašnjaci i travnata sjenokoša po pravilu su karakteristični za južnu stranu.

I po oblačnom vremenu katkada ćemo opaziti da je nebo svijetlije tamo gdje iznad oblaka sija Sunce. (Osim kod orografske oblačnosti i fena).

ORIJENTACIJA PREMA URBANIM ZNAKOVIMA I NAČINU GRADNJE

Po noći, kao i po oblačnom nebu (visoka i srednja oblačnost) primjeti ćemo odsjaj svjetla većih naselja. Putevi i ceste građeni su tako da se ukrštaju pod oštrim kutom ako idemo od naselja.



Ceste i putevi iz sela Žminj račvaju se pod oštrim kutom.

ORIJENTIRANJE PREMA OSTALIM ZNAKOVIMA

Situacije u kojima ćemo imati teškoća s orijentacijom zahtijevat će od nas snalažljivost i iskustvo. Ponekad nam pomogne neka sitnica, možda slučajno čujemo šum koji će nam omogućiti da se izvučemo iz neugodne situacije.

Takve sitnice su naprimjer:

— buka aviona u području avionskih koridora i u blizini aerodroma,

— buka željezničkog ili cestovnog prometa. Često se kod visoke i srednje oblačnosti čuje buka željeznice i na više od 10 km udaljenosti,

— glasovi domaćih životinja u blizini sela,

— neki objekti imaju u prostoru poseban položaj zbog tradicije ili religije.

Oltari pravoslavnih crkva često su okrenuti prema istoku, katolički prema zapadu. Kod džamija je minaret obično na jugu a ulaz na sjeveru. Na jugu je po običaju spomenik na muslimanskom grobu, a stariji kršćanski grobovi postavljeni su u pravcu istok-zapad.

Usprkos tome što smo nabrojali nekoliko znakova u prirodi prema kojima možemo odrediti strane svijeta, treba zapamtiti da ipak bez KOMPASA NEMA PRAVE ORIJENTACIJE

MJERENJE I PROCJENJIVANJE UDALJENOSTI I VISINA

Kako ćemo procijeniti koliko smo udaljeni od neke točke, recimo kuće na kraju sela? Koristit ćemo kartu (pogledaj poglavje „Mjerenje na karti"). Što učiniti ako nemamo kartu ili ako nemožemo odrediti stojnu točku?

MJERNJENJE KORACIMA

Kada crtamo skicu terena, kroki ili prelazak minskog polja, a nemamo metar ili traku s označenim dužinama, rastojanje možemo približno izmjeriti koracima. Korake brojimo i na dužim relacijama. Korisna je naprava koju okačimo o pojas i ona nam broji korake (pedimetar). Broj koraka pomnožen dužinom jednog koraka daje nam dužinu prijeđenog puta. Dužinu koraka izmjerit ćemo sami. Prilikom mjerenja moramo paziti da koraci budu približno jednake dužine. Kada koračamo brzo teško je brojati svaki, pa stoga brojimo svaki drugi korak ili čak svaki četvrti.

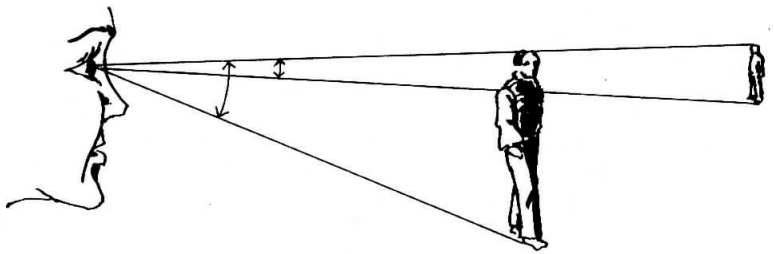
„Parni korak" ćemo najlakše izmjeriti tako što ćemo nekoliko puta prijeći udaljenost od 100 metara. Od dobijenih rezultata izračunat ćemo prosječnu dužinu „parnog koraka". Korake možemo brojati i kada idemo putem s obilježenim kilometrima na krajputašima.

VRIJEME KRETANJA

Još jednostavnije je rastojanje odrediti pomoću sata. Ako za jedan sat možemo prijeći 6 kilometara, onda znači da smo, na primjer, za 10 minuta prešli 1 kilometar. Uspinjati se je teže, što znači da ćemo za određeno vrijeme prijeći kraću udaljenost nego što bismo je prešli da je teren ravan. Pomoći će nam tabela koju ćemo naći u poglavlju „Orijentacijska natjecanja".

VIDNI KUT

Vidni kut je kut između očiju i dvije krajnje točke predmeta koji promatramo. Vidni kut mjerimo u hiljaditima. Hiljaditi je kut pod kojim vidimo 1 m visoku palicu na udaljenosti od 1 km.



Usporedimo prividne veličine ljudi koji su od nas različito udaljeni. Ako znamo vidni kut i visinu predmeta koji promatramo možemo izračunati rastojanje. Ako je kut mali važi pravilo:

$$\text{vidni kut u hiljaditima} = \frac{\text{veličina predmeta u metrima}}{\text{udaljenost predmeta u kilometrima}}$$

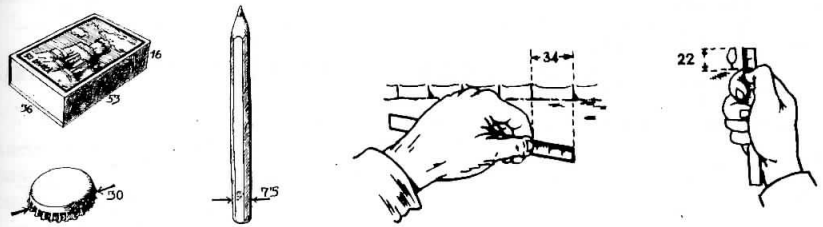
Udaljenost predmeta je visina predmeta, podijeljena s vidnim kutom. Ako vidimo 1,8 m visokog čovjeka pod kutom od 10 hiljaditih, čovjek je udaljen 180 m.

$$\frac{1{,}80 \text{ (u metrima)}}{10 \text{ (u hiljaditima)}} = 0{,}180 \text{ (u kilometrima)}$$

Mjernje vidnih kutova

Vidni kut mjerimo busolom M53 (pogledaj poglavje o kompasima) ili binokularnim dvogledom, koji ima oznake za točno viziranje objekata (linija ili dvije ukrštene linije). Ako je nemamo, koristit ćemo priručna sredsta. Najkorisnije je ravnalo s milimetarskom podjelom, ili neki drugi predmet čije dimenzije poznajemo. Kada ravnalo držimo na udaljenosti od 50 cm od očiju, vidjet ćemo jedan milimetar pod kutom od dva hiljadita.

Ravnalom možemo odrediti vidni kut i u stupnjevima: 1 cm na udaljenosti 60 cm od očiju odgovara kutu od 1 stupnja.



Ako nemamo ravnala, možemo upotrijebiti neke druge predmete čije dimenzije znamo u milimetrima.

PALČEV SKOK

Ispružimo ruku i okrenemo palac prema gore. Naizmjenično zatvaramo lijevo i desno oko. Palac tobože poskakuje lijevo-desno i tako pokriva određeno vidno polje, kut oko 70 do 100 hiljadita, to jest širinu od 7 do 11 metara na udaljenosti od 100 metara.

PROCJENJIVANJE UDALJENOSTI S OBZIROM NA POJEDINOSTI KOJE OPAŽAMO NA ODREĐENOJ RAZDALJINI

Na osam stotina metara vidimo micanje nogu pješaka koji hodaju ili trče. Na udaljenosti od 300 do 400 metara zapašamo boje, dijelove lica, odjeću i obuću. Na 200 metara vide se obrisi glave i ramena, a na 100 metara možemo razabrati i prste na rukama.

Predmet koji gledamo	Udaljenost na kojoj ga prepoznajemo
Usamljena kuća	5 km
Prozori na kući	4 km
Dimnjak na krovu kuće	3 km
Usamljeno drvo, čovjek	2 km
Stablo, stup za električnu struju	1 km
Pokretanje nogu ljudi koji hodaju	700 m
Okviri prozora	500 m

Boja i dijelovi odjeće	250 m
Žičana ograda, lišće na drveću, dugmad i slične sitnice na odjeći	150 m
Crte lica, dijelovi šake	100 m
Oči, nos i druge pojedinosti na licu	50 m
Bjeloočnica	20 m

PROCJENJIVANJE UDALJENOSTI NA OSNOVI USPOREĐIVANJA S POZNATIM VELIČINAMA

Udaljenost možemo ocijeniti i tako što ćemo je usporediti s rastojanjima koja su nam poznata. Na primjer, nogometno igralište je dugačko 100 metara. Kada procjenjujemo, zamišljamo koliko bi igrališta stalo na toj udaljenosti. Telefonski stupovi i stupovi za električnu struju kao i krajputaši postavljeni su u jednakim razmacima, pomoću njih možemo odrediti udaljenost na većim razdaljinama.

VRIJEME ODJEKA

Treba procijeniti udaljenost od nas do stijene. Kada viknemo čut ćemo odjek. Treba izmjeriti vrijeme od uzvika do odjeka. Brzina zvuka je 340 m u sekundi. Ako je od uzvika do odjeka proteklo 3 sekunde, zvuk je prešao oko 1 km, što znači da smo mi od stijene udaljeni oko 500 m.

Isto tako možemo utvrditi vrijeme od sijevanja do grmljavine i izračunati koliko daleko je udario grom.

VELIKE UDALJENOSTI

Ako je udaljenost veća od nekoliko stotina metara navedene procjene nisu upotrebljive, najčešće zbog optičkih varki. Uz mnogo vježbe moći ćemo ocijeniti razdaljinu prema veličini drveća u okolini točke čija nas udaljenost zanima. U blizini granice šume to ne možemo koristiti. Drveće, prije svega smreka niže je, nego obično, stoga možemo misliti da je udaljenost veća od stvarne. Može nas zbuniti također i oblikovanost terena između nas i točke do koje mjerimo udaljenost.

GREŠKE PRILIKOM OCJENJIVANJA RAZDALJINE

Razdaljinu ćemo potcijeniti: preko ulegnuća, dolina, graba i sličnih oblika, kada su razdaljine velike, posebno preko otvorene ravne plohe (snježnih poljana, pašnjaka, jezera, neobraslog krasa i slično), kod padina nadolje i nagore. Što su padine strmije greške su veće.

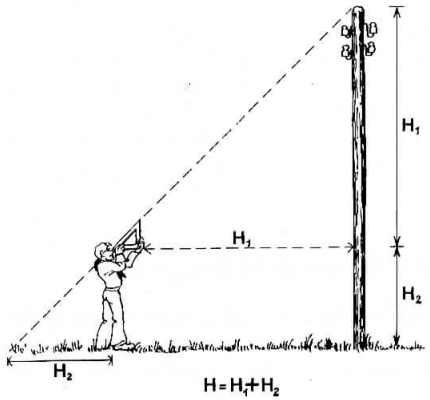
Razdaljinu ćemo precijeniti: kada je svjetlo loše, ako su ispred nas neke prepreke (stijene, drveće, pogled kroz prozor), kada gledamo niz greben ili hrbat. Kada gledamo objekte u nizu, također ćemo precijeniti udaljenost. Kada stojimo poprečno na pravac promatranja, obje krajnje točke ćemo loše procijeniti. Točke koje su nam bliže ocijenit ćemo kao da su dalje i obratno.

OCJENJIVANJE VISINA

Krećemo se prema ujednačeno strmoj padini. Nismo u stanju procijeniti gdje se točno nalazimo. Pomoći će nam apsolutna visina. Najjednostavnije je ako imamo visinomjer (pogledaj poglavlje„Posebna tehnička pomagala)."
Ukoliko ga nemamo, pomoći će nam bolje promatranje padine na suprotnoj strani doline. Ako nam se čini da smo otprilike u visini sedla, sela, vrha koji se nalazi na suprotnoj strani, pročitat ćemo na karti njihovu visinu pa tako saznati i našu. Iskustvo govori da nam se pri penjanju uvijek čini da smo na većoj visini nego što zaista jasno. Često se prevarimo za više od 100 metara. Ako je vrijeme lijepo bolje se popeti na veću visinu jer je tada preglednost bolja. (Pogledaj poglavlje „I drugi zadaci"). Visinu možemo odrediti i pomoću vremena za koje smo se popeli. Za jedan sat čovek se približno može popeti do 400 m (Pogledaj tabelu u poglavlju „Orijentacijska natjecanja".). Ako idemo od poznate točke pola sata, tada smo prešli približno 200 m.

PROCJENJIVANJE VISINE OBJEKATA

Visinu stupa, drveta, krova i sličnih objekata najlakše ćemo procijeniti na osnovu usporedbe **s već poznatim visinama.** Pokraj objekata postavimo druga i viskom ili palicom u ispruženoj ruci izmjerimo koliko puta njegova visina pokriva visinu objekta. Broj koji tako dobijemo, pomnožimo s visinom druga i to je vrijednost koja nam je potrebna.



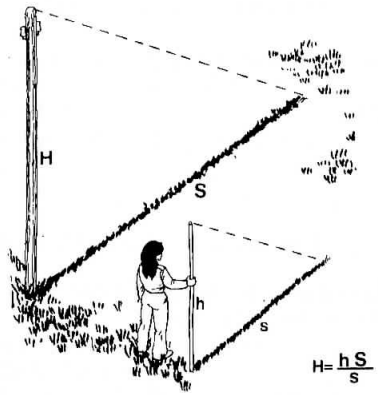
$H = H_1 + H_2$

Ukoliko s pomognemo **jednakokračnim pravokutnim trokutom** naša procjena će biti još točnija. Trokut držimo naspram očiju, kao što pokazuje slika. Donji krak je vodoravno postavljen, a po osnovici viziramo prema vrhu objekta. Prilazimo i odmičemo se od objekta dok na osnovici trokuta ne ugledamo vrh objekta. Visina koju tražimo jednaka je visini trokuta od zemlje i našoj udaljenosti od objekta.

Slično ćemo izmjeriti visinu i pomoću **sjene objekta.** Izmjerit ćemo sjenu predmeta čiju visinu znamo. Ako štap dug 2m pravi sjenu dugu 3 m, a sjena objekta, čiju visinu ne znamo, duga je 45 m, tada ćemo visinu štapa pomnožiti s dužinom sjene objekta i podijeliti s dužinom sjene štapa. Matematički to izgleda ovako.

$$\frac{2\text{ m} \times 45\text{ m}}{3\text{ m}} = 30\text{ m}$$

To je visina objekta koju smo tražili.



Visinu objekta možemo izračunati i pomoću vidnog kuta i udaljenosti od predmeta. Ako smo od šume udaljeni 200 metara i drveće vidimo pod kutom od 12 hiljadita, drveće je visoko 24 metra:

200 m x 0,012 = 24 m

KOMPAS

Kompasom ili busolom određujemo pravac sjevera.

PRAVCI PREMA SJEVERU

Geografski sjever je pravac sjevernog geografskog pola. Geografski polovi su točke na Zemljinoj površini kroz koje prolazi Zemljina os dnevnog kretanja (rotacija).

Zemlja je okružena magnetskim poljem. Projekcija magnetskog polja na Zemljinu površinu naziva se **magnetski pol.** Pravac prema sjevernom magnetskom polu je **magnetski sjever.** Zbog preglednosti spomenimo i treći — **projekcijski sjever.** To je pravac koji određuju okomite crte pravokutne koordinatne mreže na topografskoj karti.

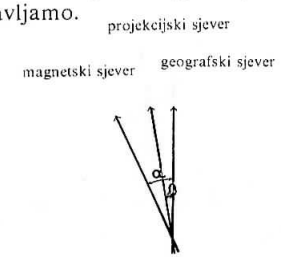
Sjeverni geografski pol je stalna točka na Zemljinoj površini, mjesto magnetskoga pola se mijenja. Sada je negdje u području između sjeverne Kanade i Grenlanda.

Osim pokretanja magnetskih polova na Zemljino polje utječe i Sunčeva aktivnost.

Kut između geografskog i magnetskog sjevera nazivamo magnetska deklinacija. Ona se mijenja u zavisnosti od pomicanja magnetskog pola i od mjesta promatranja. U Ljubljani je blizu jednog kutnog stupnja, s godišnjim pomicanjem od nekoliko minuta. Kut između geografskog i projekcijskog sjevera nazivamo meridijanska konvergencija.

GREŠKE PRILIKOM ODREĐIVANJA SJEVERA KOMPASOM

Osnova svakog kompasa je magnetska igla, koja se jednostavno kreće u vodoravnoj ravni. Magnetska igla se postavi usporedo sa silnicama Zemljinog magnetskog polja, to je u pravcu prema magnetskom polu. S obzirom na preciznost koja je nama potrebna možemo zanemariti razliku između magnetskog i geografskog sjevera. Ukoliko želimo veću preciznost moramo uzimati u obzir magnetsku deklinaciju. Ponekad magnetska igla ne pokazuje u pravcu magnetskog sjevera. Uzrok su često željezni predmeti u blizini (mjerenje u vlaku ili autobusu, ručni sat ispod osi igle i sl.) ili električni vodovi na koje pri crtanju skica često zaboravljamo.



Pravci prema sjeveru.

a = magnetska deklinacija
b = meridijanska konvergencija

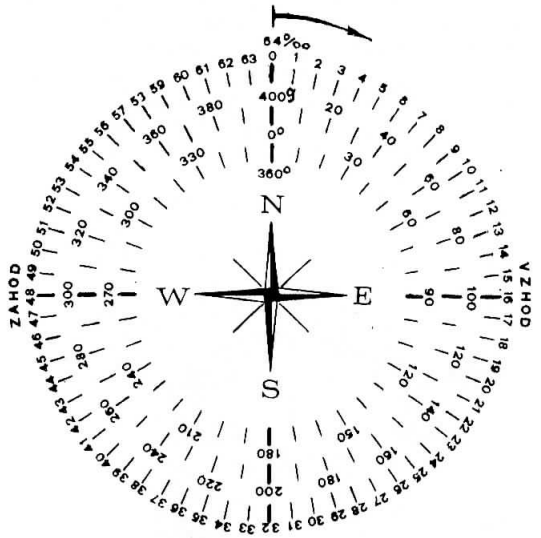
AZIMUT

Azimut je kut između geografskog sjevera i odabranog pravca. Mjerimo ga od sjevera u pracu kazaljke na satu. Azimut predmeta koji leži zapadno od nas je 270°. Kut između sjevera i suprotnog smjera je kontraazimut. Kontraazimut zapadnog smjera je 90°.

Jedinica azimuta

Azimut najčešće mjerimo u **kutnim stupnjevima** i u **hiljaditima.** Puni kut je podijeljen na 360°. Ova podjela nije najprimjerenija za zadatke iz orijentacija, no s obzirom da je najčešće u upotrebi, naći ćemo je na svakom kompasu.

Podjela na hiljadite nastala je prije svega zbog vojnih potreba. Zamislimo krug radijusa 1 km. Opseg toga kruga je 6283 m. Zbog pojednostavljavanja stvari zaokružit ćemo tu cifru na 6400 m. Pri tome smo načinili dvopostotnu grešku. Dobili smo krug u kojem kutu od 1 hiljadita odgovara luk od 1 m. Jedan metar visoku palicu vidimo na 1 km pod kutom od 1 hiljadita. Podjela na hiljadite je decimalna. Ona je i praktična. Tobdžije koje pogriješe u gađnju na 1000 m za 30 m, okrenut će top za 30 hiljadita i u drugom pokušaju pogoditi cilj. Pomoću hiljadita



lakše ćemo odrediti i rastojanje (pogledaj poglavlje „Mjerenje i ocjenjivanje udaljenosti"). Kada su rastojanja veća od 1000 m i tada preračunavanja nisu komplicirana.

Hiljadite preračunavamo u stupnjeve matematički, ili uz pomoć kompasa na kojem su označene obje podjele.

Slična je podjela na hiljadite po istočnom sistemu (Sovjetski savez). I tu treba zamisliti krug radijusa 1 km, čiji obujam je 6283 m. Ovaj put obujam zaokružimo na 6 000 m, greška je 5 posto. Puni kut podijelimo na 6 000 jedinica. Podjela je decimalna.

Puni kut možemo podijeliti na 400 grada i 2 radijana. Radijanska podjela se ne koristi u orijentaciji.

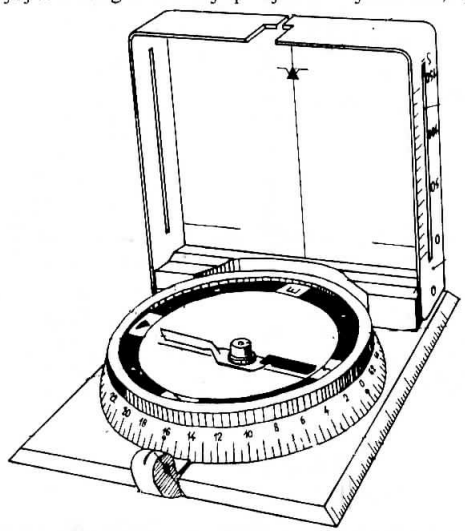
OPIS RAZLIČITIH VRSTA KOMPASA

Na tržištu ima nekoliko vrsta kompasa. Najčešće se koristi busola M 53, a opisat ćemo i novi model F—73. Šport 4 i japansku busolu. Drugi kompasi ne koriste se toliko a i nisu najbolje rješenje za orijentaciju pa ih stoga nećemo opisivati.

Busola M 53

Napravljena je od nemagnetskih metala i sadrži ove osnovne dijelove: postolje s pokopcem, limb s magnetskom iglom i napravu za viziranje. Na rubovima postolja ucrtana je centimetarska podjela, služi nam za mjerenje udaljenosti na karti, i vizir sa zarezom.

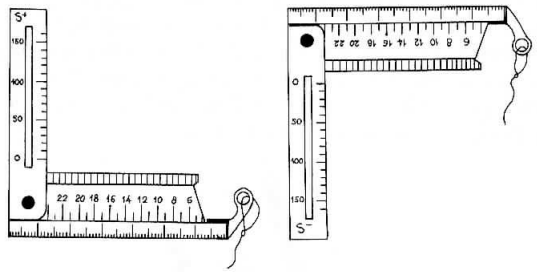
U postolju se vrti — mehanički okreće — okrugli dio s razdjelcima (limb) ugraviranim s preciznošću od 2 stupnja. Zbog štednje ispisane su samo parne desetice. Na gornjoj strani ugravirana je podjela u hiljaditima, s preciznošću od po



50 hiljadita upisanih parnim stotinama. Na postolju su ugravirani i zarezi — indeksi, gdje očitavamo odgovarajuću vrijednost kuta. Pošto su na limbu označene obje podjele s busolom M 53 možemo jednostavno preračunavati stupnjeve u hiljadite i obratno.

Najznačajniji dio limba je magnetska igla. Sjeverni dio igle je fluorescentan. Na rubu limba označene su strane svijeta: sjever s trokutom, a ostale tri osnovne strane svijeta s internacionalnim znakovima (S — jug, E — istok, W — zapad). Međupravci (sjeverozapad, jugoistok, jugozapad i slično) s točkama. Na dnu limba je crna crta. Kada se magnetska igla sravni sa znakom sjevera na limbu, magnetska igla i crta moraju biti paralelne.

U mehanizme za viziranje spadaju: zarez na poklopcu busole — mušica, na ogledalu u poklopcu busole ugravirana crna crta i vizir sa zarezom. Kada mjerimo azimut trebamo poravnati crtu u ogledalu i zarez na viziru, odnosno sa sredinom magnetske igle, ukoliko poklopac stoji tako nagnut da ne vidimo zarez.



Na lijevoj i desnoj stranici poklopca je dugačak prorez s podjelom u hiljaditima. Upotrebljavamo ga za mjerenje vidnih kutova i nagiba. Budući da tada moramo držati busolu stalno na istoj udaljenosti od očiju, na uzici koja je najmijenjena njenom nošenju oko vrata načinit ćemo čvor na 25 cm od vizira. Kada viziramo čvor ćemo postaviti kraj oka, a predmet koji mjerimo gledat ćemo kroz prorez.

Primjer: želimo izmjeriti udaljenost do druga koji se nalazi na drugoj strani vrtače. Pošto znamo koliko je on visok, potrebno je samo izmjeriti vidni kut i pomoću ta dva podatka izračunati udaljenost. To ćemo učiniti tako što ćemo

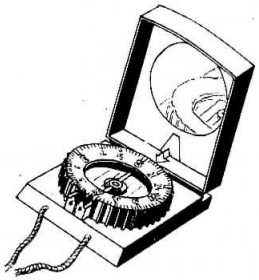
busolu tako namjestiti da druga vidimo kroz prorez — noge su na nuli, a kod vrha glave ćemo pročitati na skali vidni kut — 25 hiljadita. Drug, koji je visok 175 cm je prema slijedećoj formuli 1.75 m / (25 x 0,001) 70 m udaljen.

Slično mjerimo i nagib, s tim što najprije moramo odrediti horizontalnu ravan očiju. U tome će nam pomoći busola, jer znamo da se magnetska igla nesmetano vrti samo onda ako je busola u vodoravnom položaju.

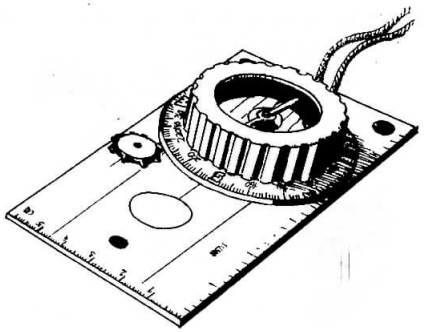
Noviji model busole M 53 ima oznaku M 68, mada se od nje bitno ne razlikuje.

Kompas F — 73

Po konstrukciji sličan je busoli M 53, osim što je napravljen od plastike, stoga je i jeftiniji. Limb je dublji pa se igla manje trese nego kod busole M 53; brzo se umiri. Na limbu je označena samo podjela u stupnjevima s crticama na svakih 5 stupnjeva. Dno limba je providno i to nam olakšava rad s kompasom na krti. Vizir je sličan viziru na puški. Viziramo isto kao i s busolom M 53. Na rubu osnove nanesena je milimetarska skala. Svi značajni dijelovi su fluorescentni što olakšava rad u mraku. S kompasom F 73 lakše se orijentirati nego s busolom M 53 a i brže. Vrlo je koristan za izvršavanje svih zadataka iz orijentacije, osim za crtanje krokija, jer je podjela na stupnjeve dosta gruba.



Kompas Šport 4



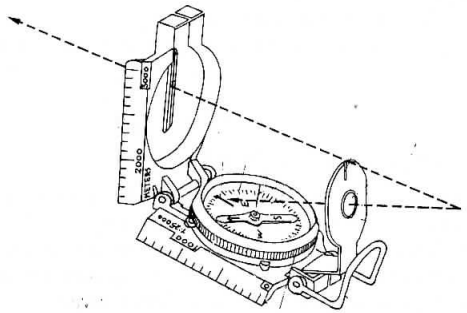
Dubok limb, koji se okreće, pričvršćen je na pravokutnu plastičnu pločicu. Dno limba je prozirano, rubovi su slični kao kod kompada F 73, označena je podjela

na stupnjeve, ali po 2°. Osim limba na plastičnoj pločici nalaze se još povećalo koje uvećava 3,5 puta (to olakšava čitanje topografske karte), dva zareza koja se upotrebljavaju kod viziranja. Na rubu je milimetarsko ravnalo. Kompas Šport 4 nema poklopca pa je osjetljiviji na mehaničke udare.

Kompas Šport 4 namijenjen je orijentacijskom sportu koji je popularan u Skandinaviji i još nekim zapadnim zemljama (pogledaj poglavlje „Orijentacijska natjecanja"). Njime se rukuje brzo i jednostavno, preciznost je zadovoljavajuća. Kompas Šport 4 odlično će nam poslužiti na orijentacijskim natjecanjima i kada crtamo skice. Tamo gdje se zahtijeva velika preciznost nije baš za upotrebu.

Japanska busola

Novija je od busole M 53. Osnovna razlika je u konstrukciji limba. Kod busole M 53 limb treba stalno okretati da bismo sravnili trokut (N) sa sjevernim krakom magnetske igle. Kod japanske busole magnetska igla istovremeno nosi staklenu pločicu na kojoj su ugravirani hiljaditi i stupnjevi, tako da se okretanjem

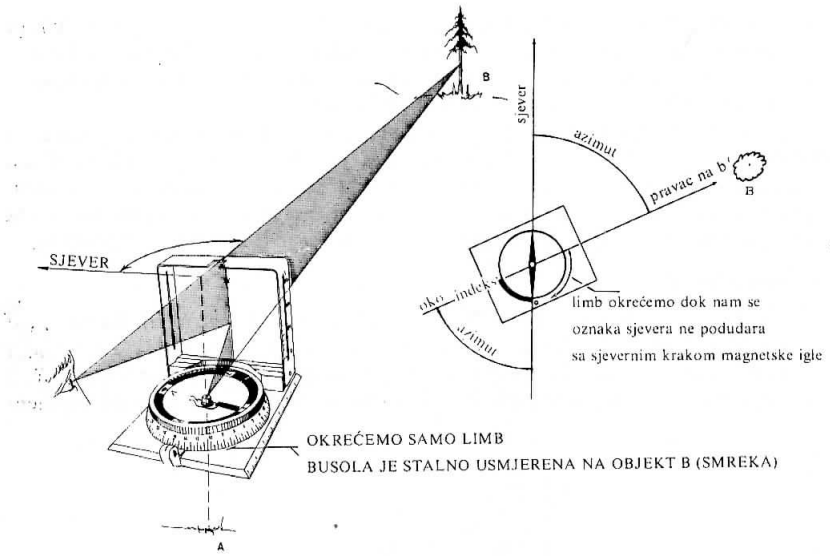


igle prema sjeveru istovremeno okreće i pločica. Ovo skraćuje vrijeme rada i teža konstrukcija dobro kompenzira manje stresove. Njihanje igle i limba sprečava posebna tekućina. Rad s busolom je jednostavan, ali viziranje na terenu zahtijeva vježbanje. Japanska busola u preciznosti malo zaostaje za M 53. Na žalost one se kod nas ne mogu nabaviti.

MJERENJE AZIMUTA

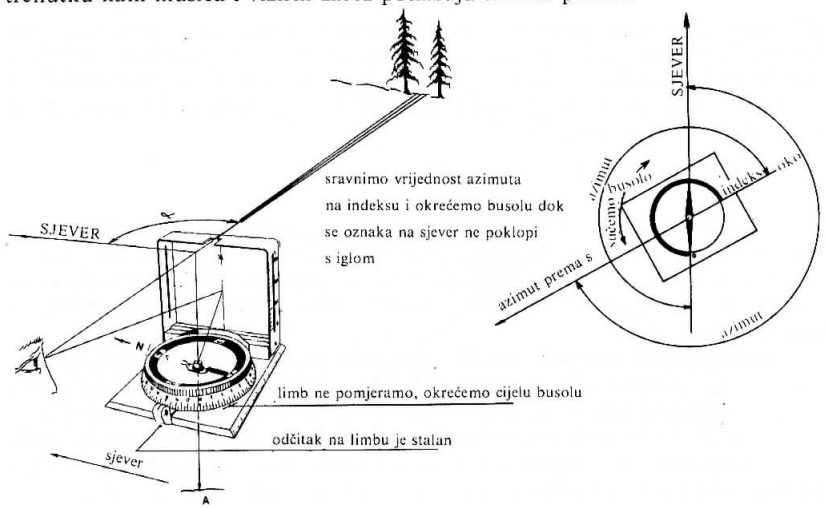
Na terenu treba izmjeriti azimut između dvije dane točke A i B. U ovom slučaju točka A je naša stojna točka iz koje mjerimo azimut prema točki B. Ovakav zadatak često se susreće kada se krećemo po terenu i želimo pomoću karte odrediti položaj pojedinih objekata koristeći azimut. Zadatak ćemo riješiti uz pomoć busole M 53.

Busolu držimo ispred sebe vodoravno, približno 25 cm od očiju. Okrenemo je tako da vizir i mušica određuju pravac u kojem je točka B. Pri tome vertikalna crta mora u ogledalu prekrivati vizir i sredinu magnetne igle. U tom položaju okrećemo limb, dok god se ne poklope igla i oznaka na limbu (N — sjever). Za to je potrebna vježba, jer istovremeno moramo vidjeti objekt, magnetnu iglu i zarez u ogledalu. Spustimo busolu i na indeksu očitamo izmjerenu vrijednost.



ODREĐIVANJE POZNATOG AZIMUTA NA TERENU

Azimut, koji moramo odrediti iz točke A, namjestimo na indeks okrećući limb. Kompas podignemo u visinu očiju i poravnamo zarez u ogledalu s vizirom (ili sredinom magnetske igle). Zatim se zajedno s busolom krećemo sve dok nam se sjeverni kraj magnetske igle ne pokrije s oznakom sjevera na limbu. U tom trenutku nam mušica i vizirni zarez pokazuju traženi pravac.



KRETANJE S KOMPASOM I KARTOM

Za kretanje po nepoznatom ili manje poznatom terenu značajno je nekoliko stvari. Detaljno proučavanje raznih priručnika i literature ne bi nam mnogo pomoglo ako to ne bismo znali primijeniti u praksi na terenu. Na natjecanju ili ako se krećemo negdje drugdje odluke moramo provoditi razumno a ne „bezglavo" trčati u krug, bez prave predodžbe o terenu i najboljem putu.

Prije nego što krenemo treba pregledati kartu i u mislima prijeći cijeli put skupa s drugovima. Možda neće svi misliti isto, stoga se bolje domah dogovoriti nego da do nesporazuma dođe na terenu i da ekipa spozna kako se izgubila.

Traženje pravog puta oduzet će nam mnogo vremena i umorit će nas. Važno je cijelo vrijeme pratiti put kojim idemo na karti da se ne bismo neprijatno iznenadili, kad prekasno shvatimo grešku. Dobro je ako nas ima više koji kontroliramo kartu, kompas i pravac kretanja. Karta i kompas ne nose se u torbi, moraju stalno biti pri ruci. Najbolje je da ih u proizirnoj vrećici objesimo oko vrata. Dobra karta i kompas od velike su pomoći. Značajno je i iskustvo koje stječemo vježbom. Vremenom ćemo i sami pronaći svoj sistem kretanja pa će sve postati stvar navike.

Na natjecanjima u orijentaciji i u drugim slučajevima ako nismo sasvim sigurni u ispravnost pravca kojim idemo, grupa se ne smije odvajati. Ekipa se može razdvojiti samo ukoliko je to unaprijed određeno, ukoliko svi imaju potrebnu opremu i ukoliko će se znati koristiti njome.

ORIJENTACIJA KARTE

Karta je orijentirana kada se poklapa pravac sjevera na karti i u prirodi. Tada se svi kutovi na karti poklapaju s kutovima u prirodi.

Kartu možemo orijentirati na četiri načina:

1. Orijentacija karte po prirodnim znakovima

Prvo odredimo pravac sjever—jug na jedan od poznatih načina pomoću Sunca, ili zvijezde Sjevernjače (Pogledaj poglavlje „Geografska orijentacija"). Zatim kartu približno orijentiramo po tom pravcu tako što vanjski rub karte treba odgovarati sjeveru u prirodi.

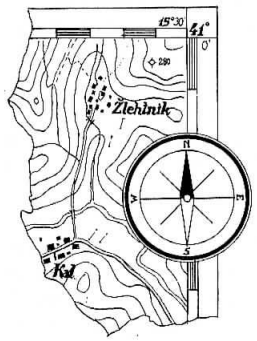
2. Orijentacija karte pomoću kompasa

Ovo je najtočniji način za orijentaciju karte. Lijevi i desni rub na karti je meridijan koji je određen prema geografskom sjeveru. Magnetska igla pokazuje u pravcu magnetskog sjevera. Kod nas je razlika između geografskog i magnetskog sjevera vrlo mala (pogledaj magnetska deklinacija) tako da je zanemariva. Poklapanjem sjevera na karti i magnetskog na kompasu dobijamo orijentiranu kartu.

Postupak je slijedeći:

Razdjeljke na gornjoj strani limba dovedemo u nulti položaj. Pravi rub busole postavimo uz istočni ili zapadni rub karte, tako da magnetska igla bude usmjerena u pravcu sjevera na karti. Kada je sve to urađeno karta se zajedno s

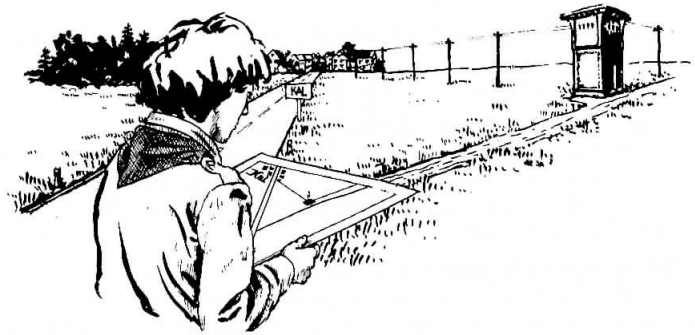
busolom okreće sve dok se magnetska igla ne poklopi s pravcem sjever—jug. Za orijentaciju karte potrebna nam je ravna podloga, kako bi mjerenje bilo točnije i brže.



Ako radimo manje precizno kompas postavimo kod pravokutne koordinatne mreže (pogledaj „Pravokutna koordinatna kartografska mreža"). Tada ćemo sigurno napraviti grešku do 3°.

3. Orijentiranje prema raznim linijama na karti

Ovaj način ćemo koristiti kada nemamo kompas, a vrijeme je vedro, teren pregledan i pun staza, puteva, potoka, dalekovoda itd. Potrebno je prvo odrediti kojoj liniji na karti odgovara linija u prirodi. Zatim, ako je moguće, treba stati na

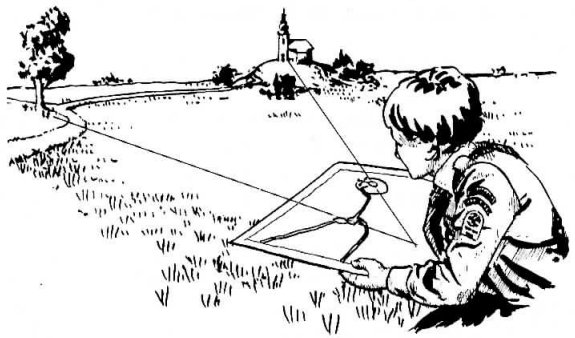


određenu liniju u prirodi i okretati kartu dok se ne poklopi s njom. Kada koristimo ovaj način treba odabrati nekoliko linija da bismo provjerili točnost. Što su linije na karti duže time je i orijentacija karte točnija.

4. Orijentacija prema pravcima objekata na karti

Ovo je najpreciznija način orijentiranja, kada nemamo kompas, ali znamo stojnu točku (točku na karti gdje se nalazimo). U prirodi i na karti potražit ćemo

markantne točke (crkve, vrhove, raskrsnice, kuću, most i slično). Kartu ćemo okretati toliko puta dok nam se ne poklope objekti u prirodi i oni nacrtani u karti.

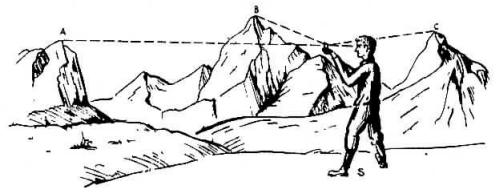


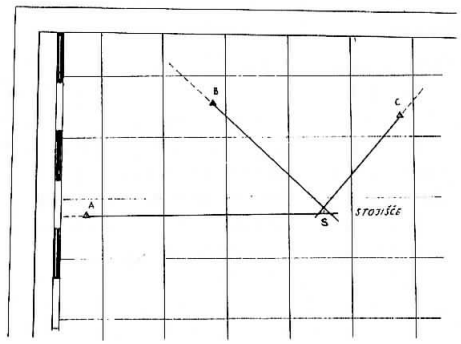
ODREĐIVANJE STOJNE TOČKE

Kada se krećemo po nepoznatom terenu neophodno je stalno uspoređivati objekte na karti s objektima u prirodi. Tako ćemo uvijek znati položaj stojne točke — stajališta na terenu. Što pramatramo?

1. Komunikacije — ceste, željezničke pruge, raskršća, kolske puteve, dalekovode...

2. Razne objekte: kuće, mostove, crkve, križeve, kapelice i druga religiozna znamenja, ograde, gradove, spomenike, ciglane, mlinove, pilane...





3. Vegetaciju (šume, grmlje, busenje, polja, vinograde, voćnjake, močvare, usamljeno drveće. . .)

4. Vode i sve u vezi s njima: rijeke, jezera, potoke, izvore, bunare, bare, močvare...

5. Reljef: brežuljke, brda, grebene, škrape, sljemena, sedla, doline, vrhove, vrtače, izrazite točke — trigonometre...

6. Vrijeme kretanja, razdaljinu i visinsku razliku koju smo prešli.

Kada se orijentiramo ne smiju nas zavesti neki objekti kojih u prirodi više nema, recimo ako je voda odnijela most, ako je staza zarasla u žbunje ili se srušio mlin. Godina izdanja karte isto toliko je važan podatak koliko i mjerilo u kojem je izrađena.

U slučaju kada nismo bili pažljivi i nismo dovoljno često gledali na kartu pa ne znamo da li smo na pravom putu i gdje je naša stojna točka, možemo je odrediti na karti i to na slijedeći način:

1. Prvo ćemo izmjeriti azimut za dvije ili tri markantne točke čiji je položaj označen na karti,

2. Na karti nacrtamo kontraazimute tih točaka — presjek konstruiranih pravaca predstavlja našu stojnu točku. Ako kontraazimuta ima više i ne sijeku se u istoj točki, onda je stojna točka negdje u sredini dobijenog lika.

Postupak će dati točniji rezultat ako se kontraazimuti odabranih točaka sijeku pod pravim kutom i markantne točke budu bliže mjestu na kojem stojimo.

HODANJE PO TERENU

Naše kretanje, imajući u vidu orijentaciju i određivanje pravilnog pravca kretanja, možemo podijeliti u dvije grupe:

— kretanje po azimutu

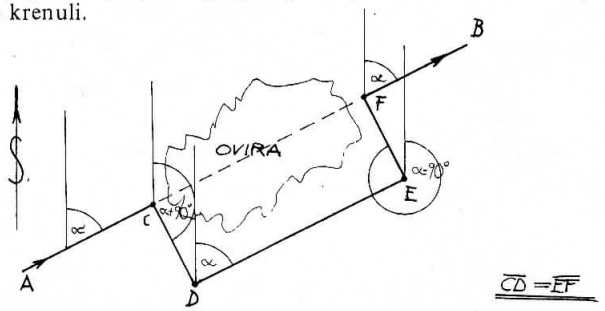
— biranje najpogodnijeg puta

Kretanje pomoću azimuta moguće je na terenima koji nisu isuviše široki, nabrani i talasasti, već su pregledni i prohodni. U suprotnom, biramo drugu varijantu — kretanje po najpogodnijem putu.

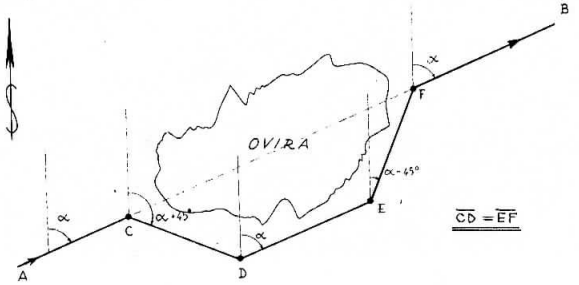
Kretanje pomoću azimuta

Na karti odredimo pravac kretanja. Kompasom ili kutomjerom izmjerimo azimut na karti (pogledaj „Mjerenja na karti"). Izmjereni azimut zatim odredimo u prirodi i zapamtimo u tom pravcu markantnu točku koja mora biti što dalje od nas. Kada stignemo do te točke cijeli postupak ponovimo za slijedeću točku. U krajevima koji nisu baš pregledni može nam se desiti da pogriješimo i skrenemo s puta oko deset metara. Stoga vodimo računa o udaljenostima. Kada se krećemo prema azimutu često nam se dešava da naiđemo na prepreku koju treba zaobići. Na drugoj strani prepreke treba nastaviti put u započetom pravcu. Prepreku ćemo izbjeći tako što ćemo promijeniti smjer kretanja za 90° i u novom pravcu ići određeni broj dvojnih koraka. Opet ćemo se okrenuti za 90° i ići u pravcu prvobitnog azimuta tako daleko da prijeđemo udaljenost koja je veća od širine

prepreke. Ponovo ćemo se okrenuti za 90°, ovoga puta u drugom smjeru nego što smo to učinili prvi put i odmjerit ćemo isti broj dvojnih koraka kao i prvi put. Sada smo na drugoj strani prepreke (pogledaj sliku) i moći ćemo nastaviti put u pravcu kojim smo krenuli.



Može i drukčije.



Kada je teren između početka i kraja prepreke pregledan tada trebamo da suprotnoj strani zapamtiti neku markantnu točku, prepreku (rijeku, jezero, močvaru) zaobići je najpogodnijim putem i kretanje nastaviti od markantne točke koju smo zapamtili.

Ako je teren s druge strane bezličan (neizražajan) treba zapamtiti točku na početku prepreke i prepreku potom zaobići. Na drugoj strani, kompas viziramo na prvu točku i krećemo se pokraj prepreke dok nam se kontraazimut i pravac na prvu točku ne poklope. Tada stojimo na drugoj točki i nastavimo s mjerenjem u prvobitnom pravcu.

Odabiranje najpogodnijeg puta

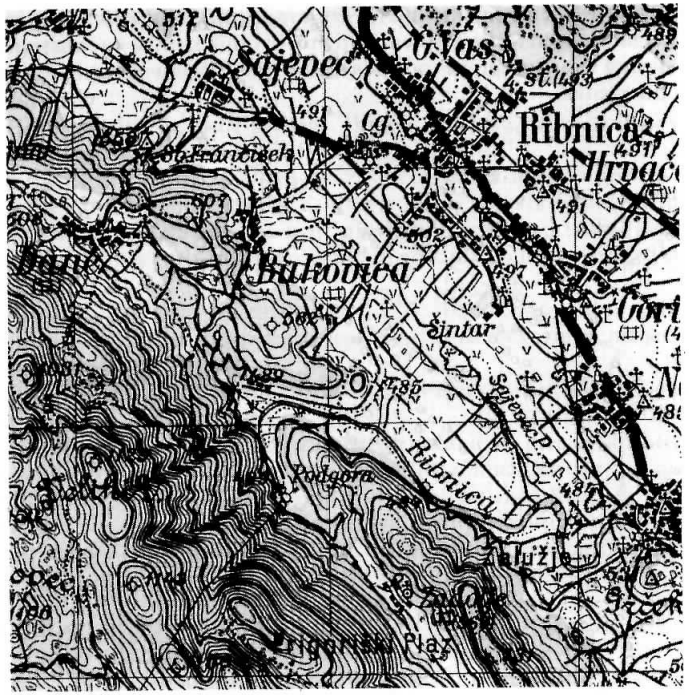
Koristi se kada je teren nepregledan pa se ne možemo služiti azimutom. Najjednostavnije se kretati po putevima, iako izbor puta nije baš jednostavan. Biramo između nekoliko mogućnosti:

— kretanje po putu koji je najlakši za orijentaciju

— kretanje po putu koji je najljepši

— kretanje po putu koji je najkraći

Pogledajmo slijedeća tri primjera!



Krenut ćemo iz Zadolja do crkve sv. Frančiška. Sa sobom ćemo ponijeti kartu u mjerilu 1 : 50 000, kompas i sat. (pogledaj kartu!)

1. primjer

Budući da smo početnici odlučili smo se za najlakši put. To je široka makadamska cesta na kojoj nema mnogo mogućnosti da zalutamo. Od crkve u Zadolju krenuli smo prema zapadu do lijepog makadamskog puta i skrenuli desno. Put se polako spušta i malo vijuga, s desne strane ima potporni zid visine do 3 metra. Nakon dva kilometra i poslije jedne velike krivine udesno, izaći ćemo iz šume na čistinu. Ići ćemo naprijed na sjever i ako je moguće prijeći rijeku Ribnicu. Ribnica se vidi i usmjerit ćemo se prema crkvi. Nakon 25 minuta doći ćemo do starog grada i tamo skrenuti lijevo po malo širem putu od našeg. Idemo prema zapadu i poslije kratkog vremena vidjet ćemo pred sobom Sajevec. Na putu je putokaz koji pokazuje gde je naša crkvica koju već vidimo na brdu. Bez većih teškoća pronašli smo cilj. I što smo vidjeli u prirodi a zaboravili pročitati s karte? Nekoliko mostova, dalekovod, jednu ciglanu, zaboravili smo da crkva u Ribnici ima dva zvonika, previdjeli smo nekoliko voćnjaka, ograda i grmova... Rezultat je: našli smo naš cilj i dobro se zaprašili. Sat i pol hoda po makadamu nije baš mačji kašalj.

2. primjer

Pokušajmo sada malo drugačije. Ići ćemo putem do lijeve obale Ribnice. Naredni kilometar kretat ćemo se po već poznatom nam putu koji stoga nećemo opisivati. Tamo je raskršće. Što ćemo sad uraditi? Da malo skratimo put? Naravno! Na raskršću lijevo od puta koji vodi za Ugarje (to znamo, jer njime idu kamioni iz kamenoloma). U pravcu A 330° vidi se čitava Bukovica, koja se stisnula ispod pošumljenog brda. Ne budimo lijeni, sada imamo još jedan kilometar. Imali smo malo teškoća s kanalima za meliorizaciju koji su iskopani baš pod pravim kutom u odnosu na naš zamišljeni put. Dobro je da smo ubrzo naišli na jedan kolski put koji nije bio ucrtan u kartu. Na rubu Bukovice je veliko raskršće dvaju kolskih putova s cestom. Najviše nam odgovara pravac kolskog puta koji ide za Sajevec. Doći ćemo uskoro ispod dalekovoda, napraviti zaokret, preskočiti potok i zatim uzeti azimut 315° te se uspeti 40 metara. Zar nije bolje ovako? Ne prolaze stalno automobili koji trube da im se skloniš, cipele nisu tako prašne, već samo malo blatne.

3. primjer

Ako nam smetaju automobili, odmah na početku ćemo odabrati drugačiji put. Upravo onaj kolski koji se spušta niz uvalu. Nakon 500 metara stići ćemo u prijatnu sjenu mješovite šume. Put se i dalje spušta. Nakon nekoliko minuta hoda nije nam više žao što smo izabrali ovaj put. S lijeve strane stijenje, a na desnoj izvor Ribnice. Mi idemo naprijed u istom pravcu kraj Ribnice. Kada put zavije udesno, dođemo do male močvarne čistine i tu smo se obradovali, jer se teren počeo uspinjati. Žega nam ne smeta, jer smo u hladovini šume, nastavljamo tako i slijedećih 25 minuta. Pravac kolskog puta: približno prema sjeveru, po dnu uvale. Nismo ni primijetili da smo se popeli 80 metara iznad izvora rječice. Dok iščekujemo da stignemo na sljeme, razmišljamo da li smo još na pravom putu. Naravno da jesmo. Baš na sedlu naš kolski put se uključuje u makadamsku cestu. Sada imamo tri mogućnosti. Kroz Bukovac i putem kao u primjeru 2 — dobro. Do početka jedan kilometar udaljenog sela Dane, zatim 20 m penjanja i 60 m spusta. Još bolje.

Izabrali smo najljepši put što ne znači da je i najlakši i najbrži. Put ćemo nastaviti po sljemenu da bismo lijepo sagledali Ribničku dolinu. Ići ćemo stazom koja nije ucrtana u kartu, ali nas to ne sprečava. Za sedam minuta naš put se ukršta s kolskim koji vodi do Bukovca. Ne damo se zavesti. Brzo ćemo naići na drugi za koji znamo da je za nas bolji. Uvjerimo se da li smo na sedlu? Jesmo. Na rubu smo pašnjaka i šume? Jesmo. Na jugozapadu vidimo cijelo selo Dane? Vidimo. I našu crkvu točno na sjeveru? Da. Možemo to još provjeriti određivanjem stojne točke ali nije potrebno. Spustit ćemo se još za 50 metara i stići do malog proplanka na sredini kojeg stoji crkva sv. Frančiška. Stigli smo.

ISKUSTVO NAS UČI

Kretanje po ravnom terenu nije teško ali zbog jednoličnosti terena nije baš ni zanimljivo. Krećemo se u okviru guste prometne mreže. Ako nema puteva

krećemo se prema azimutu. To je nemoguće ako su polja zasijana jer bismo oštetili rod a i blato je veliko. Zimi i u jesen kad su usjevi pokupljeni a zemlja suha ili smrznuta polja ne predstavljaju prepreku. Veliku teškoću u orijentiranju predstavljaju nam putevi koji nisu ucrtani u kartu zato što su beznačajni ili zato što je karta zastarjela. Katkada nas može dovesti na stranputicu neki, na prvi pogled, lijepi put koji se ubrzo završi u prvoj njivi. Pravi put ćemo poznati prema objektima koje vidimo na terenu, a ucrtani su na karti, ili sravnjivanjem linija na karti s linijama u prirodi. Udaljenost objekata možemo odrediti na različite načine. Za nas je najpogodnija metoda dvojnih koraka. Upotrebljiv je i način određivanja udaljenosti mjerenjem vremena i uspoređivanje s dužinom prijeđenog puta.

Primjer: ako u jednoj minuti pređemo približno 100 metara, tada ćemo udaljenost od 1500 m (od poznate točke do raskršća) prijeći za približno 15 minuta. Idemo u smjeru raskršća i nakon 12 minuta postat ćemo pažljiviji, jer smo prema planu već blizu raskršća. Ako i poslije 18 minuta nismo naišli na raskršće to znači da smo negdje pogriješili i otišli predaleko te da se trebamo vratiti. U kombinaciji s ostalim načinima ovaj je dopunski. Pri tome moramo voditi računa da li se teren uzdiže ili spušta, koliko nas to usporava itd. (pogledaj dijagram na stranici 123!)

Kraški teren

Zanimljiv je prije svega zbog mnogih vrtača. Ovaj teren je „mikro" nabran. Dobra karta je tu vrlo korisna. Vrtače su obično različitih veličina, često prelaze jedna u drugu ili se više manjih pretvori u jednu veću. Ovaj teren predstavlja teškoću i kartografima, jer ne mogu ucrtati baš svaku vrtaču, stoga oni daju osnovni oblik reljefa. Ponekad nas i mala greška u čitanju izohipsi može zavesti, stoga moramo biti vrlo pažljivi.

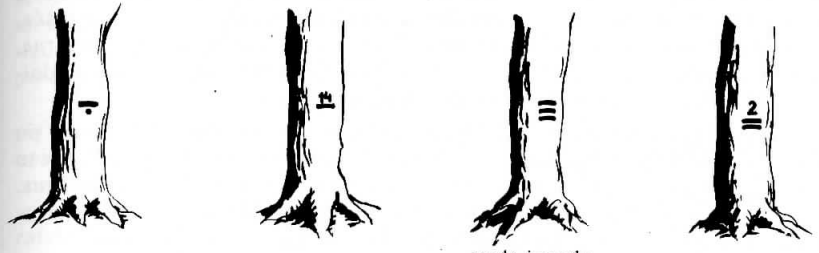
Kretanje pomoću azimuta na kraškom terenu je teško. Ne možemo prelaziti sve vrtače stoga se najbolje držati puta, i to onoga koji je već ucrtan u kartu. Pri određivanju stojne točke možemo upotrijebiti sve načine. Od poznatih objekata mjerimo dvojne korake što nam uz malo vježbe neće predstavljati teškoću. Promatramo vrtače pokraj puta i uspoređujemo s onima koje su ucrtane u kartu. One katkada nisu potpuno precizno ucrtane u karti pa o tome moramo voditi računa.

Objekti koji se lakše točno predstavljaju na karti (putevi, kuće, raskršća, izrazite krivine) moraju biti precizno prikazani i ucrtani.

Koliko je težak teren obrastao makijom i žbunjem, ispresijecan vrtačama i dolinicama znaju najbolje oni koji su se njime probijali u punoj opremi. Brzina kretanja vrlo je smanjena i teško je održavati pravac. Možemo održavati samo generalni pravac koji odstupa za 200 hiljaditih pa i više. To znači da se u dužini od 1000 metara s pravog puta odstupa i do 200 metara. Najteže se orijentiramo prema Suncu koje nam uvijek mora biti s iste strane.

Tu nam ni kompas ne pomaže mnogo jer je preglednost terena slaba. Bolje se ipak držati pravog puta, uštedjet ćemo vrijeme i energiju. Orijentiri na ovom terenu su male uzvisine. I one su gusto obrasle, ali uglavnom je na vrhu kamen dobro označen trigonometrom što je jedina točno određena točka i to često u

krugu od 2 km. Na ovakvom terenu velika su nam pomoć šumske karte na kojima su ucrtane parcele, sektori itd. Te granice su označene velikim crvenim brojevima i znakovima na drveću. Međutim, te karte ne možemo kupiti, pojedincu su teško dostupne. One su vrlo korisne, jer su u njih ucrtani svi novi šumski putevi.



međa šumskog odsjeka | međa šumske parcele | međa između društvene i privatne šume | međa šumskog odjela

Na uglavnom dobrim kartama, koje su načinjene na osnovi aero-foto snimaka, katkada su šumski putevi pogrešno ucrtani. Razlog tome je što šuma skriva veći dio puteva kada ih se promatra iz zraka pa se tako vidi samo njihov dio. Ti vidni dijelovi se pri izradi karte, spajaju više „prema osjećaju" što dovodi do grešaka, ispuštaju se krivine, raskršća... Razlika između starih i novih karata je i u tome što na novima nema religioznih znamenja koja često stoje pokraj puteva i dobro mogu poslužiti za orijentaciju.

Teren ćemo najbolje upoznati ako upotrebljavamo više karata istog područja. Za veliki dio naše zemlje, osim karata koje tiska Vojnogeografski institut, mogu se nabaviti i razne općinske karte, planinarskih društva, šumske i turističke karte u različitim mjerilima.

Ako nam nedostaje jedna vrsta karata nadomjestit ćemo je nekom drugom. Isto tako, u knjižnicama postoje zbirke karata. Možemo ih pregledati te iz njih u svoju kartu ucrtati neke nove detalje koji nas zanimaju.

Alpski teren

Za orijentaciju je vrlo težak, posebno ako je vidljivost smanjena. Na vrhovima naših planina, koje često posjećuju ljubitelji prirode, postoje oznake i obilježeni su sigurni putevi za kretanje. Ove staze, u normalnim uvjetima nisu teške za prosječnog planinara. Kretanje izvan staza zahtijeva posebnu alpinističku opremu i dosta znanja i iskustva.

Alpinisti se po bespuću kreću uz pomoć skica i fotografija, kao i opisa koji osim podataka o težini uspona, dužini puta, tehničkim teškoćama, sadrže i podatke o stijenama, potrebnoj opremi i predviđenom trajanju uspona.

Posebna saznanja

U situacijama kada želimo saznati nešto više o terenu ili ne možemo pronaći put, dobrodošle su informacije koje nam mogu dati ljudi iz tih krajeva, lovci, šumari itd.

U slučaju da idemo po markiranom putu, nećemo se koristiti prečicama na koje su nas oni upozorili. Međutim, na različitim natjecanjima u orijentaciji, prečice će nam itekako pomoći.

Osobi od koje tražimo informaciju možemo pokazati kartu i zamoliti je da nam objasni kako najbrže možemo stići do određenog mjesta. Nikada ne treba povjerovati slijedećoj priči: „Hodaj oko pola sata pravo pa ćeš doći do raskršća, tada skreni desno i za pet minuta si tamo." Vremenske odredbe vrlo su nesigurne, ljudima različite dobi i zanimanja isti put predstavlja različitu vremensku odrednicu (starčevih pola sata može biti naših deset minuta).

Mnogo je bolje govoriti u dužinskim mjerama. Na primjer: „500 metara po asfaltu pa još 200 po makadamu..." Važno je da nam se put što više opiše. Uz sve to ne treba zaboraviti na kompas i kartu. Kada pitamo za objekte kao što su pilana, ili mlin trebamo odrediti položaj na kojem su locirani prema karti koju imamo. Može se dogoditi, ako je karta stara, da su ovi objekti odavno srušeni.

ORIJENTACIJA I KRETANJE U UVJETIMA SMANJENE VIDLJIVOSTI

Kada nam je teren potpuno nepoznat a imamo dobro teorijsko znanje i nešto iskustva, možemo se sasvim solidno orijentirati. Međutim, noću i za vrijeme magle teško ćemo se orijentirati i na poznatom terenu.

Orijentiri su objekti lako uočljivi u normalnim vremenskim uvjetima i dobro istaknuti na terenu (crkve, crkveni zvonici, usamljene kuće, uočljivi oblici reljefa i ostali terenski objekti). Pomoću njih i iz velike daljine možemo odrediti naš položaj. Noću kada je vidljivost smanjena, a posebno kada je magla, ovi objekti su nam od slabe pomoći. Noću katkada vidimo samo svjetlo koje osvjetljava te objekte. Pošto sva svjetla isto svijetle, ukoliko nisu grupirana (naselja), postavljena u liniju (duž puta i pruge) ili specifična (kao svjetlo svjetionika) neće nam mnogo pomoći u orijentaciji.

Istini za volju, kada je jaka mjesečina svjetlo je gotovo kao po danu i tu nam je orijentacija moguća.

Ako se slučajno izgubimo, nastavak puta je besmislen. Trčanje po terenu koji je zbog magle i mraka nepregledan samo je bespotrebno gubljenje energije. Ako nastavimo, može nam se dogoditi da idemo u krug. Bolje je sačekati jutro, sačuvati snagu te kada vidljivost postane bolja nastaviti dalje. Možemo i noću nastaviti ali samo ako smo blizu cilja.

Po noći i magli najbolje je kretati se putem. Pratimo „crvenu nit"! Pješačenje pomoću azimuta izvan puta je vrlo otežano. Viziranje na daljinu je onemogućeno. Pomoću azimuta krećemo se tako da prelazimo stupnjeve samo koliko nam to vidljivost dozvoljava. Drveće i druge karakteristične točke, koje su udaljenije, ne vidimo. Najbolje je u pravcu kretanja poslati druga s baterijom i onda ga usmjeravati. Kad se udalji, sačeka nas dok ne dođemo i taj postupak ponavljamo sve dok ne stignemo na cilj.

Orijentacija u spiljama (pećinama)

Tko voli s kartom i kompasom ići po nepoznatom terenu, sigurno će dospjeti i do neke **podzemne jame.** Naravno, najzanimljivije su one koje nisu naznačene u karti. Pošto takva pećina možda nije poznata niti otkrivena poželjno je precizno ucrtati njezin položaj na karti i pokušavati od mještana dobiti što više podataka o njoj: kako se zove, koliko je duboka i tko je sve do sada bio u njoj. Mještani će sigurno ispričati još neki podatak o pećini, ili će govoriti o nekakvoj njenoj posebnosti.

Do sada poznate podatke o pećini dat će nam član nekog kluba za ispitivanje pećina. Sve poznate spilje (pećine) u Sloveniji, koje su duže ili dublje od 10 metara, upisane su u Jamarski kataster Slovenije. Položaj im je označen koordinatama „po Parizu". Ne smijemo biti razočarani ako se naše koordinate razlikuju od upisanih do stotinu metara. Speleolozi upotrebljavaju pri radu različite topografske karte, koje se među sobom manje—više razlikuju po točnosti.

Određivanje položaja spilje isto je kao i određivanje položaja bilo koje točke na nepoznatom terenu — mjeri se kontraazimut, procjenjuje udaljenost i zapaža reljefna osobitost (karakteristika) zemljišta.

Zadatak na terenu zahtijeva nešto više posla jer se obično događa da su spilje skrivene u teško dostupnom i nepreglednom terenu.

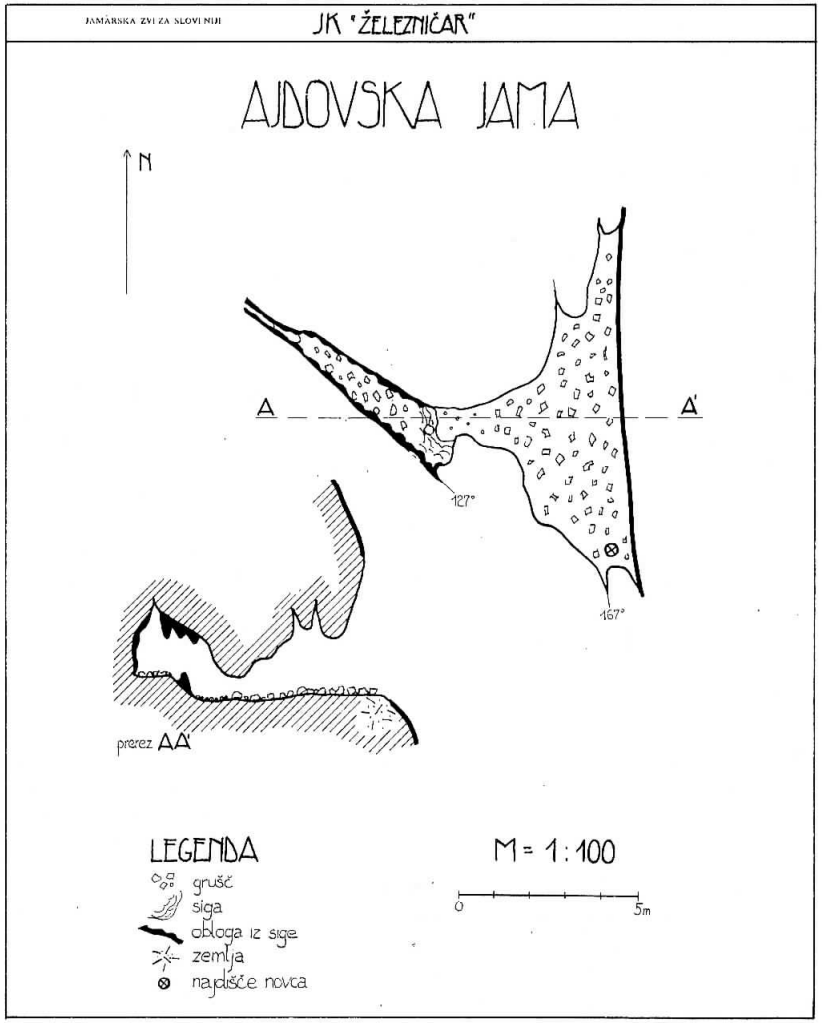
Kada smo spilju vidjeli, trudimo se da o njoj prikupimo što više podataka. Po gruboj podjeli dijelimo ih na vodoravne i bezdane. U sušnom razdoblju dostupne su i neke vodene spilje. Za osvajanje bezdana potrebna su nam i neka planinarska pomagala. Ovdje ih nećemo navoditi. Prilično lako ćemo odrediti dubinu bezdana. Katkada dno vidimo i s ruba bezdana a katkada dno određujemo bacanjem kamena. Ako kamen duže leti zrakom, iz vremena leta približno ocijenimo dubinu

Dubina bezdana (ponora): vrijeme odjeka bačenog kamena

dubina u metrima	vrijeme u sekundama
20	2,1
30	2,6
40	3,0
50	3,4
60	3,7
80	4,4
100	5,0
120	5,5
140	6,1
180	7,1
200	7,6
250	8,7

prema poznatoj jednadžbi: $h = \frac{1}{2} g t^2$. Ako kamen zapne negdje na stranicama bezdana i kotrlja se, vrijeme pada osjetno će se povećati.

I kod vodoravnih spilja vidljivost nije posebna. Bez pouzdane svjetiljke ne treba ići u spilju, preporučljivo je nositi i kacigu, nekoliko metara snažnog konopa, a o prikladnoj odjeći i obući da i ne govorimo. Napredujemo polako, pažljivo pripremamo svaki korak i pregledavamo put. Nema opasnosti da se netko



izgubi u spilji poput Toma Sawyera. Ipam, moramo paziti da zbog nepromišljene žurbe ne udarimo glavom u neku prepreku ili kliznemo u neki sakriveni unutrašnji bezdan.

Oblik i veličinu spilje najbolje će prikazati **nacrt spilje.** Nacrtat ćemo ga nakon što temeljito pregledamo spilju. U spilji ćemo odabrati mrežu točaka koje, kada ih povežemo, tvore **poligon spilje.**

Izmjerit ćemo ga kompasom i metarskom trakom na ovaj način: s prve točke poligona izviziramo drugu točku (njen azimut), izmjerimo udaljenost između točaka i ocijenimo poprečni nagib tla. U drugoj točki radi kontrole izmjerimo kontraazimut prve točke, zatim prijeđemo na treću. Postupak nastavljamo a sve izmjerene podatke odmah zapisujemo u priručnu tabelu.

Mjerilo nacrta prilagodimo veličini spilje. Uobičajena mjerila su 1:100, 1:250, 1:500. Prvo nacrtamo poligon spilje u tlocrtu. Pri tome pazimo da pravilno umanjujemo udaljenosti koje smo izmjerili na vrlo strmim dijelovima spilje.

Oko poligona zatim zacrtamo oblik spilje. Označimo pojedinosti koje zanimaju speleologe: raspukline i prijelome, vodene tokove u spilji, spiljske sedimente. Pri tome upotrebljavamo dogovorene oznake. Pomoću nacrtanog tlocrta prikazat ćemo također nacrt spilje i zanimljive presjeke nekih rovova. Kod bezdana crtamo nacrt i karakteristične presjeke. Oprema nacrta, osim orijentacije i mjerila, uključuje i najvažnije izmjerene podatke, ime spilje, datum i potpis crtača.

U potpunu dokumentaciju spada i terenski zapis pregleda. Predaleko bismo otišli kada bismo ga pokušali opisati. Stoga se oni koje speleologija posebno zanima uključuju u najbliže speleološke klubove.

ORIJENTACIJA U OTEŽANIM UVJETIMA — SNIJEG

Zimi nas snijeg jako ometa u kretanju a može nas i zaustaviti. Prijatno je kretanje po snijegu kada je vrijeme lijepo, ali kada je magla, vjetar, mećava ili noć

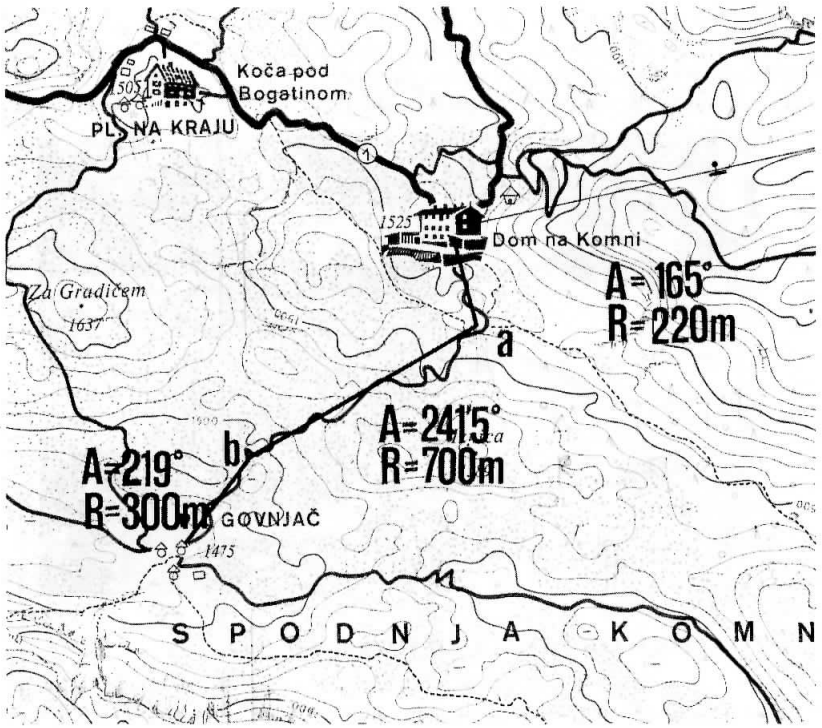
vrlo je otežano. Kretanje ugaženim stazama ne traje mnogo duže nego ljeti kada nema snijega. Utirati put u snijegu vrlo je zamorno i dugo traje. Brzina napredovanja zavisi od debljine snježnog pokrivača i naše opremljenosti. Katkada možemo koristiti krplje koje su velika pomoć u dubokom snijegu. Danas krplje zamjenjuju brze skrije opremljene posebnim kožama koje se učvrste na desnu stranu skija i omogućavaju kretanje po strminama.

Orijentacija po snijegu i u otežanim uvjetima ne razlikuje se od uobičajene orijentacije. Snijeg katkada omogući i lakše kretanje po nekim terenima nego kada ga nema. Neka područja u planinama puna su vrtača, jama, jaruga i teško se kretati po njima. Grmovi također ometaju kretanje. Zimi snijeg pokrije sve te prepreke i teren postane prohodniji.

Primjer: Komna je ljeti prohodna samo putevima, jer grmovi otežavaju kretanje, zimi snijeg pokrije busenje pa se na skijama može lako kretati i izvan staza.

Kako se kretati po snijegu i gustoj magli?

Dogodit će nam se da se nađemo u lošim vremenskim uvjetima i na teško prohodnom terenu. Orijentacija je teška a grešaka ne smije biti, jer ih je teško



ispraviti. Da bismo se snašli, preduvjet je da imamo svu potrebnu opremu: kartu, kompas i druge potrepštine. Zadatak je težak, stoga je neophodno dobro se pripremiti prije odlaska na put. Na polazištu napravimo točan plan puta:

Prvo ćemo na karti tražiti najpogodniji put bez strmina, spustova itd. Izabrat ćemo najlakši pa makar i duži put koji ide po dolinama i ima što manje zavoja. Jedini način da stignemo do određene točke po snijegu, magli ili terenu po kojem se ni skijama nije lako kretati, je da idemo pomoću azimuta i točno mjerimo udaljenosti koje smo prešli.

U takvim slučajevima otpadaju svi sistemi osim metra, odnosno izmjerene trake kojom ćemo više puta izmjeriti put. To je zamorno ali ima svrhu. Naravno da pojedinac ne mora mjeriti i udaljenost i kutove. Posao trebaju obavljati dvojica a još je bolje ako ih ima više.

Kako se pripremiti za put?

Uzmimo na primjer (pogledaj sliku) da smo u domu na Komni i želimo doći do zgrada na planini Govnjač.

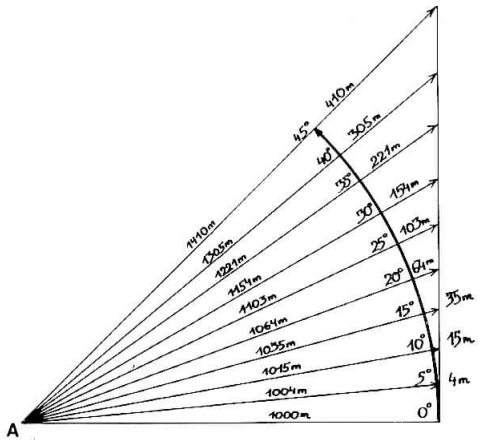
Izabrali smo najbolji put... (Pogledaj sliku).

Udaljenosti koje smo izmjerili su na tlocrtu udaljenosti u zračnoj liniji. Odgovarale bi na potpuno ravnom terenu. Detaljan pregled karte kaže nam da se teren diže i spušta što znači da ćemo u biti prijeći udaljenost koja je jednaka kvadratnom korijenu zbroja kvadrata zračne udaljenosti visinske razlike.

Pogledaj skicu!

Teren je i „mikro" nabran. Mnogo je jama, jaraka itd. Stoga prilikom računanja udaljenosti dodamo još 20 posto i tako dobijemo udaljenost koja će najviše odgovarati stvarnosti.

Možemo raditi i s nagibnim mjerilom i skicom... Nagib očitamo s nagibnog mjerila i nanesemo ga na skicu. Odgovarajuću udaljenost izračunamo. Ne smijemo zaboraviti dodati 20 posto zbog „mikro" nabranog terena.



OSNOVNA POMOĆNA SREDSTVA ZA TOPOGRAFSKU ORIJENTACIJU

Opis područja po kojem ćemo se kretati naći ćemo u vodičima i priručnicima te njegov prikaz na kartama i zemljopisnim kartama.

VODIČI I PRIRUČNICI

Za pojedina područja možemo naći raznovrstan tiskani materijal (priručnike, vodiče) pomoću kojih ćemo se lako snaći i na nepoznatom terenu. Izdavanjem različitih vodiča po terenu, prije svega pješačkim stazama, kod nas se bavi Planinarski savez, koji u planinskim i alpskim krajevima obilježava (markira) staze. Vodiči daju podrobne podatke, npr. o kapacitetima domova, mogućnostima opskrbe, posebnim upozorenjima, o raskršćima (za one koji se ne znaju najbolje koristiti kartama). Obično je takav vodič kombiniran općim povijesno-zemljopisnim opisom što je zanimljiva informacija. Razvojem turizma kod nas se širi i turistička propaganda. Turistički vodiči nude turistima osnovne podatke o zemlji, prirodnim ljepotama, kulturno-povijesnim objektima, prometnoj mreži, kvaliteti turističke usluge i mogućnostima za odmor. Takav priručnik je korisno dopunjen dobrom topografskom kartom. Razvijena je i mreža turističkih biroa.

KARTE

Suvremen čovjek se danas s kartom susreće na svakom koraku. Upotrebljava je u različitim slučajevima, pri uređenju određenog područja, na vojničkim zadacima, u prometu itd. U zemljopisu i drugim različitim djelatnostima, karta je jedan od osnovnih pomagala. Upotrebljava je svatko tko se kreće po nepoznatom terenu kao ljubitelj prirode, izviđač, planinar. Znanje čitanja karte postala je nužnost i potreba svakog čovjeka.

ŠTO JE KARTA?

Karta je umanjen, grafički pregledno predstavljen crtež dijela Zemljine površine, gledane iz zenita i prenesene na ravnu površinu. Crtana je na osnovu matematički zasnovane kartografske projekcije. Zemljište predstavlja prema dogovorenim pravilima i posebnim oznakama. Međusobni raspored i povezanost točaka na karti je isti kao i na površini Zemlje. Karta je osnovno pomagalo pri upoznavanju Zemljine površine i tumačenju pojava na njoj. Sadrži sve podatke koje nalazimo na terenu. Nudi informacije koje bez prethodnog sakupljanja i mjerenja na terenu ne možemo saznati niti odrediti:

imena naselja, rijeka i planina, utvrdit ćemo lako nadmorsku visinu, i preračunati relativne visinske razlike, udaljenosti među pojedinim točkama, državne i ostale granice, zajedničku i koordinatnu mrežu itd. Broj podataka zavisi od sadržaja i mjerila karte.

Podjela karata

S obzirom na sadržaj, karte dijelimo na:

— opće

— posebne ili tematske

Opće karte prikazuju osnovne elemente površine Zemlje: reljef, hidrografsku mrežu, raslinje, kao i najznačajnije i najvidnije produkte čovjekovog rada (naselja, prometne mreže itd.). Svi ti elementi primjereni su značaju i veličini i ni jedan nije posebno naglašen.

Tematske (specijalne karte) prikazuju određene pojave. Ostale karakteristike i pojedinosti namjerno su ispušteni. Te karte često prikazuju prirodne ili čovjekom uvjetovane pojave, koje na površini Zemlje ne vidimo. Te karte su rezultat posebnog istraživanja i mjerenja: meteorološke karte, geološke karte, karte gustoće naseljenosti, povijesnih događaja...

Tematske karte možemo podijeliti s obzirom na to da li prikazuju prirodne (geološke, vegetacijske karte) ili društvene pojave povijesne događaje, gustoću naseljenosti...) te s obzirom na njihovu namjenu (navigacijske, političke, prometne. . .).

Karte dijelimo i s obzirom na mjerilo u kojem su nacrtane. Kod biranja između nekoliko različitih mjerila treba znati da je kod većih mjerila detalj na karti manji i obratno.

Podjela karata

S obzirom na sadržaj karte dijelimo na:

1. Opće zemljopisne karte, topografske karte i nacrte
2. Tematske karte

Opće zemljopisne i topografske karte i nacrti prikazuju osnovne elemente površine Zemlje: reljef, hidrografsku mrežu, rastinje, kao i najznačajnije i najvidljivije produkte čovjekovog rada (naselja, prometnice itd.). Svi ti elementi primjereni su značaju i veličini i ni jedan nije posebno naglašen.

Opće zemljopisne karte, topografske karte i nacrte dalje dijelimo na:

1. **Osnovne topografske nacrte** većih mjerila: 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:2500 i manjih mjerila 1:5000, i 1:10 000
2. **Topografske karte** u mjerilima 1:25 000, 1:50 000, 1: 100 000, i 1:200 000.
3. **Pregledne karte ili opće zemljopisne karte** srednjih mjerila: 1:200 000, 1:250 000, 1:300 000, 1:400 000, 1:500 000, 1:750 000.
4. **Opće zemljopisne karte — horografske karte** u manjim mjerilima 1:1 000 000 i manjim.

Tematske (specijalne) karte prikazuju određene pojave, dok su druge pojedinosti i osobine namjerno izostavljene.

Ove karte obično prikazuju prirodne ili pojave koje zavise od ljudi. Na površini Zemlje ih ne vidimo. Ove karte nastaju kao rezultat posebnih ispitivanja i mjerenja.

Tematske karte dijelimo dalje na:

1. **Fizičko-zemljopisne karte**

— opće fizičko-zemljopisne karte (Karta Alpa)

— karte atmosferskih pojava (meteorološke, klimatske)
— geofizičke karte (seizmološke, vulkanske, gravitacijske, karte Zemljinog magnetskog polja)
— geološke karte (opće geološke, litološke i tektonske)
— geomorfološke
— hidrološke
— bonitetne (pedološke)
— biozemljopisne (flora, fauna)

2. **Socijalno-ekonomske karte**
— opće socijalno-ekonomske karte
— karte naseljenosti
— karte društvenog bogatstva (rude, šume...)
— karte kulturne izgradnje
— političko-administrativne karte
— povijesne
— prometne karte (željezničke, auto-karte)
— turističke karte

3. **Tehničke karte i nacrti**
— karte i nacrti raznih istraživanja
— poljoprivredne, šumarske, rudarske karte
— inžinjerijski nacrti (gradnja komunikacija, nacrti podzemnih instalacija u naseljima itd.)
— katastarske karte i nacrti
— karte geodetskih osnova (trigonometrijska, nivelmanska mreža)
— sinoptičke karte (prognoza vremena)
— navigacijske karte i nacrti (pomorske karte i nacrti luka, zrakoplovne karte)

Spomenimo i neke druge oblike koji se razlikuju od karata:
— globusi i reljefne karte
— modeli i makete objekata
— razni grafički prikazi bez kartografske osnove (krajolici, vedute, panorame, crteži itd.)
— grafikoni, specijalni atlasi, kartografski i topografski znaci
— astronomske karte

SADRŽAJ KARTE

Suvremena topografska karta temelji se na matematičko-geodetskoj osnovi i mora posjedovati slijedeće elemente:
— mjerilo
— geografsku koordinatnu mrežu
— kartografsku mrežu
— osnovne geodetske točke

Kartografski prikaz terena dijelimo na:
— **fizičko-geografski dio:**
a) prikaz reljefa
b) prikaz mreže
c) prikaz raslinja i voda geološkog sastava
— **društveno zemljopisni dio:**
a) prikaz naselja i objekata od posebnog značenja
b) prikaz prometne mreže
c) prikaz industrijskih i drugih društvenih djelatnosti.

Kartografski prikaz uključuje i druge elemente koji pridonose da bude razumljiviji:
— različiti natpisi (imena naselja, rijeka, planina, nadmorske visine..)
— topografski znaci

Vrlo značajni su i **dopunski podaci** na karti (sadržaj izvan okvira):
— projekcija karte
— legenda
— godina izdanja

MJERILO

Mjerilo je odnos između umanjenih udaljenosti na karti i stvarnih udaljenosti u prirodi.

Nacrtani elementi na karti nisu raspoređeni svojevoljno. Usprkos umanjenoj površini, prikazani teren na karti, ima sučuvani međusobni raspored i povezanost odgovarajućih elemenata kao u prirodi. Od mjerila karte ovisi koliki dio i kako točno će biti prikazan na karti.

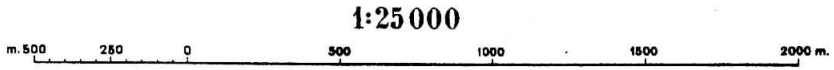
Veće mjerilo je točnije i podrobnije. Pojedinačni elementi predstavljeni su u cjelini koja odgovara stvarnom stanju. Usporedimo li mjerila — veće ono je koje detalje čini manjim, i obratno — ukoliko je detalj na karti krupniji mjerilo je manje.

U osnovnim topografskim crtežima i sličnim kartama velikih mjerila sve izmjerene udaljenosti, površine i njihov položaj vrlo precizno su izračunati i ucrtani. Umanjivanjem mjerila prikazujemo veće dijelove zemljišta i dolazi do izražaja zakrivljenost Zemljine površine. Dolazi do grešaka u kutovima, razdaljinama i površinama koje zavise od vrste kartografske projekcije.

Mjerilo karte važi samo za određene točke ili određene linije (paralele i meridijane). To je **osnovno mjerilo.** Na drugim mjestima na karti su od tog osnovnog mjerila prisutna određena odstupanja i za ta odstupanja važi **radno mjerilo.** Kod karata velikih mjerila ove greške su zanemarljive, kod karata manjeg mjerila treba ih kod točnog mjerenja poštovati. Mjerilo je označeno na svakoj karti u obliku brojčanog omjera, grafički, ili kao neposredna, ili opisna informacija.

Brojčano ili numeričko mjerilo kod kojih je odnos između karte i prirodnih udaljenosti izražen u obliku odnosa (1:50 000) ili u obliku razlomka (1/10000). Brojnik numeričkog mjerila je jedinica mjere za dužinu na karti, nazivnik nam kaže koliku dužinu ta jedinica mjere na karti predstavlja u prirodi.

Grafičko ili linearno mjerilo je izraženo (što mu i ime kaže) grafički, crtežom. Na kartama je prikazano kao dužina s nanesenom i brojevima označenom skalom kao na slici. S grafičkim mjerilom bez računanja, s uspoređivanjem dobijamo vrijednost dužine u prirodi i obratno. Upotreba grafičkog mjerila je preporučljiva i zato, jer djelomično uzima u obzir greške, koje nastaju na karti zbog mogućnog skupljanja ili rastezanja papira, jer se skupi odnosno, rastegne isto i na karti



tiskano grafičko mjerilo. Upotreba grafičkog mjerila je opisana u poglavju „Mjerenje na karti". Za podrobnija mjerenja na kartama upotrebljava se posebno mjerilo, koje omogućuje mjerenja do desetinke milimetra točnosti. Upotreba ovog mjerila opisana je u poglavju „Mjerenje na karti".

Opisno ili neposredno mjerilo je dato u obliku rečeničnog obrazloženja: jedinica mjere na karti odgovara određenoj dužini u prirodi. Primjer: na karti u mjerilu 1:50 000 je 1 mm = 50 m u prirodi!

U vezi s mjerilom spominjemo i takozvanu krajnju točnost karte. Čovjekovo oko na papiru ne razlikuje dužinu manju od 0,1 mm. Krajnja točnost karte zavisi od mjerila karte. Kod mjerila 1:50 000 iznosi 5 m, kod mjerila 1:5 000 000 već 500 m.

GENERALIZACIJA

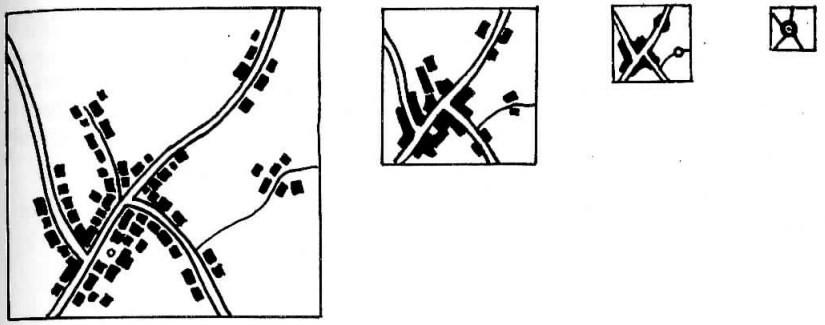
Kod dosljednog umanjivanja i preslikavanja cjelokupnog terena na kartu, moramo pojedine manje značajne objekte ispustiti. Ipak ima objekata koji se, i pored toga što su mali, zbog značaja posebno naglašavaju i povećavaju. Prikaže se njihov položaj ali ne i veličina.

Namjena karte je pregledan prikaz terena, zato sve objekte ne smijemo crtati uvećano. Kod crtanja ispuštamo (reduciramo) manje i beznačajne objekte i pojednostavljeno prikazujemo njihove zajedničke karakteristike.

Postupci generalizacije su:

1. **Odabir** objekata i ostalih elemenata, koje će karta prikazivati. Odabiremo ih s obzirom na **namjenu** karte i njihovo značenje, odnosno veličinu. Ostale elemente ispuštamo (redukcija odnosno selekcija).
2. **Pojednostavljivanje** linijskih elemenata i prikazivanje glavnih karakteristika.
3. **Udruživanje objekata,** naglašavanje zajedničkog oblika (naselja).
4. **Kvalitativno pretvaranje** — prikazivanje u dogovorenim oznakama. One označavaju položaj ali ne i veličinu.
5. **Pomicanje**

Neke oznake za objekte moramo pomaknuti, kako bi se sačuvao odnos i raspored jednak onome u prirodi. Antropogene datosti prilagodimo prirodnim.



Posljedice generalizacije

Neki objekti nacrtani su prenaglašeno. Tako su na primjer, ceste uvijek šire nego što su u prirodi a isto važi za sve linijske objekte. Kuće su prikazane povećane a tamo gdje stoje blizu jedna drugoj (naselje), nije nacrtana svaka posebno već su naznačene zajedničke karakteristike oblika naselja. Pojedinačni manji objekti, npr. spomenici, prikazani su s oznakom koja određuje njihov položaj, ali ne i veličinu.

Objašnjenje s primjerom

Ako objekt s tlocrtom 10 m x 10 m hoćemo dosljedno prikazati u mjerilu 1:50 000, moramo na karti nacrtati kvadrat veličine 0,2mm x 0,2mm. To naravno nećemo učiniti jer bi bio jedva vidljiv. Takav objekat prikazan je generalizirano, povećano. Na karti mjerila 1:50 000 nacrtan je put širok 1 mm. Ako bismo po pravilu pomnožili 1 mm s 50 000, dobili bismo da je taj put u prirodi širok 50 metara a njegova širina u prirodi iznosi 4 metra. Da bi odgovarao mjerilu na karti put bi trebao biti širok 0,08 mm pa bismo ga onda vrlo teško opazili.

Dosadašnja praksa ustalila je neka mjerila koja se često upotrebljavaju. U metarskom sistemu to su:

1:1000000	1:250000	1:25000	1:1000
1: 750000	1:100000	1:10000	1: 500
1: 500000	1: 75000	1: 5000	
1: 400000	1: 50000	1: 2500	

Sačuvane su stare austrijske karte naših područja, koje su rađene prema sežanjskom sistemu mjera. To su prije svega katastarski nacrti u mjerilu 1:1440, 1:2880, 1:5760

Jedan palac u nacrtu odgovarao je 40 sežanj u prirodi.

Stare austrijske mjere:
1 sežanj (1,8965) je 6 stopa
1 stopa (0,3161 m) je 12 palaca (col)
1 col (stari je 2,63 cm ne treba brkati s engleskim inčom, koji je jednak novom colu i kraći).

U Velikoj Britaniji i još nekim državama upotrebljavaju se za topografske karte slijedeća mjerila:

1:62500, 1:125000, 1:23000

Sistemi mjera zasnivaju se prije svega na engleskoj milji.

1 engleska milja je 1,60931 km i jednaka je 1760 jardi (yd:yard) 0,91 m.

1 yard (0,914 m) iznosi 3 stope (foot)

1 stopa (3,048 m) iznosi 17 inča (col)

1 inč (2,54 cm) (danas tu mjeru poistovjećujemo s našim colom).

Ponekad, prije svega pomorci, upotrebljavaju i druge mjere za dužinu. Tako znamo još: a) morsku milju (1,8520 km), b) geografsku milju (7,402 km).

U novije vrijeme i anglo-amerikanci imaju sve mjere u oba sistema.

Dužina	km	m	dm	cm	mm	mile*	Yd	ft	inch
1 km	1	1000	10^4	10^5	10^6	0,62138	1093,63	3280,9	39370,6
1 m	10^{-3}	1	10	100	1000	$0,62138.10^{-3}$	1,0936	3,2809	39,371
1 dm	10^{-4}	1/10	1	10	100	—	0,1004	0,3281	3,9371
1 cm	10^{-5}	1/100	1/10	1	10	—	—	—	0,3937
1 mm	10^{-6}	10^{-3}	1/100	1/10	1	—	—	—	—
1 mile*	1,60933	1609,33	—	—	—	1	1760	5280	63360
1 yard	—	0,91438	9,1438	91,438	914,38	$0,568.10^{-4}$	1	3	36
1 foot	—	0,3048	3,0479	30,479	304,79	$0,189.10^{-4}$	0,3333	1	12
1 inch	—	—	0,2540	2,540	25,40	—	0,0277	0,0833	1

* 1 mile — engleska milja (statute mile)

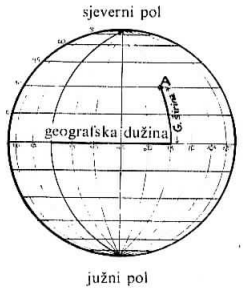
Kod nas se, osim s bečkim sežanj, vjerovatno nećemo sustretati s miješanim sistemom. Drugi sistemi ponekad nas zbunjuju kada se krećemo stranim terenom s njihovom kartom, ili ako kod kuće upotrebljavamo tuđe sprave (busolu sa skalama). Tabela koju prilažemo omogućit će nam brzo pretvaranje mjera nekih sistema.

GEOGRAFSKA KOORDINATNA MREŽA

Položaj točaka na Zemlji i njihova projekcija na karti određuje se na osnovi određenih točaka, linija i površina. Određivanje točaka ima astronomsku osnovu i oslanja se na osmatranje prividnog kretanja neba.

Geografsku koordinatnu mrežu, pomoću koje određujemo položaj pojedinih točaka, tvore paralele (uporednici) i meridijani (podnevnici). Osnovne točke iz kojih izlazi ta mreža su polovi. Tu su točke na Zemljinog površini kroz koje prolazi zamišljena rotacijska os. Istovremeno, to je sjecište svih meridijana.

Ekvator dijeli Zemlju na sjevernu i južnu polutku. On je osnovna početna poralela. To je zamišljeni krug na Zemljinoj površini, koji leži pravokutno na os okretanja Zemlje i jednako je udaljen od oba pola. Na osnovu ekvatora zamišljene su sve ostale paralele koje su s njim paralelne. Ima ih još 89 (osnovnih) na svaku stranu, u međusobnoj udaljenosti od jednog stupnja. Umjesto 90-te paralele na sjevernoj i južnoj polutki imamo — sjeverni i južni pol.



Meridijani povezuju krajeve gdje Sunce istovremeno dostiže u podne najvišu točku na nebu. Svi meridijani se skupljaju u polovima i pod pravim kutom sijeku ekvator i sve paralele. Kod meridijana nemamo astronomski utvrđen početni meridijan, kao što je ekvator za paralele. Početni meridijan je stoga stvar dogovora. Danas u svijetu važi, gotovo bez izuzetka, meridijan astronomskog opservatorija u Griniču (Greenwich) nedaleko od Londona. Od njega prema istoku i zapadu brojimo 179 stupnjeva meridijana, 180. meridijan je zajednički. Tako Zemlju možemo podijeliti na istočnu i zapadnu polovinu.

Starije austrijske karte koje prikazuju i dio naše zemlje, upotrebljavaju za početak meridijan otoka Ferro, najzapadnijeg na Kanarskim otocima. Starija izdanja karata Vojnogeografskog instituta upotrebljavala su za početak meridijan koji prolazi kroz Pariz, to je 20° istočnije od Ferra i 2°20′ 14 istočnije od Griniča.

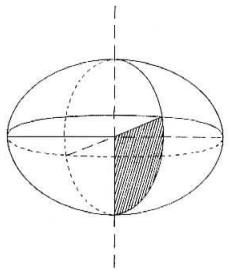
Geografska širina je u stupnjevima mjeren kut između neke točke na Zemljinoj površini i ekvatora, mjeren u pravcu meridijana. Krajevi s jednakom geografskom širinom leže na istoj paraleli. Na sjevernoj polutki govorimo o sjevernoj geografskoj širini a na južnoj polutki o južnoj geografskoj širini.

Geografska dužina je u stupnjevima mjeren kut među nekim dijelovima Zemljine površine i početnog meridijana, mjeren prema paraleli. Krajevi s istom geografskom dužinom leže na istom meridijanu. Zapadno od početnog meridijana govorimo o zapadnoj geografskoj dužini, a istočno o istočnoj geografskoj dužini.

Geografskom širinom i dužinom određene su geografske koordinatne točke. Kada točki odredimo još vertikalnu udaljenost od projekcijske površine (visinu) njen položaj na Zemljinoj površini potpuno je točno određen.

PROJEKCIJE

Zemlja je okruglo i geometrijski nepravilno tijelo, koje se može u umanjenom mjerilu potpuno pravilno dočarati samo globusom. Na malom globusu Zemljina površina prikazana je samo općinu obrisima. Veliki globusi su skupi i nezgodni za prenošenje i upotrebu. Globus izrađen u mjerilu 1:50 000 bio bi ogroman, s promjerom od oko 250 metara. Kako bismo Zemljinu površinu prenijeli na ravnu površinu papira, moramo pronaći način kako da sliku zaobljene površine što bolje preslikamo. To se naziva projiciranje na ravnu površinu karte.



Teškoću tog posla — osnovnog kartografskog problema — vidimo i sami kada, na primjer, ogulimo naranču i pokušamo ljuske ravnomjerno rasporediti po ravnoj površini. Ustanovit ćemo da okrugle površine ne možemo bez deformacije projicirati na ravninu.

Kada preslikavamo zakrivljenu površinu Zemlje na ravninu, možemo odabrati jednu od tri mogućnosti:

— ekvivalentnu projekciju
— ekvidistancijsku projekciju
— konformnu projekciju

1. **Ekvivalentne projekcije** su one koje čuvaju točnost površina. Koriste se za izradu karata koje prikazuju površine država, mora, rasprostranjenost flore i faune.

2. **Ekvidistancijske projekcije** su one koje jasno i točno prikazuju dužine. Najčešće ih koristimo za izradu karte svijeta.

3. **Konformne (azimutne) projekcije** čuvaju pravilnost horizontalnih kutova. Najznačajnije su: Merkatorova, koja se najčešće koristi za izradu pomorskih karata, Lambertova, za izradu avijatičarskih karata i Gauss — Krügerova, koja se koristi za izradu topografskih karata i nacrta.

Vrlo često upotrebljavamo projekciju u kojoj se ne držimo strogo navedenih zahtjeva. Nedostatke svake od njih pokušavamo izbjeći i tako dobijamo jednu novu — **konvencionalnu projekciju.**

Budući da se karte izrađuju za različite potrebe, za svaku kartu se bira odgovarajuća projekcija koja najviše odgovara osnovnoj namjeni karte.

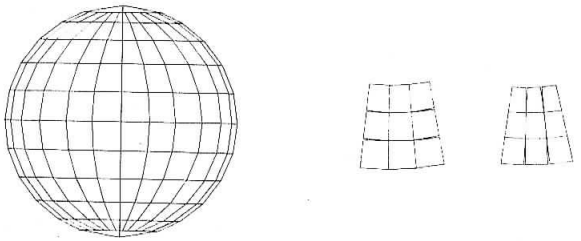
Izrada projekcije zavisi od njene matematičke postavke. S obzirom na to razlikujemo: valjkaste kartografske projekcije (površina Zemlje prenosi se na omotač valjka), stožaste projekcije (površina Zemlje prenosi se na omotač stošca), azimutna (horizontalna) kartografska projekcija (površina Zemlje prenosi se na ravninu.

Kartografska projekcija koja nije ni potpuno valjkasta, ni stožasta ili nekakva druga projekcija naziva se iskonstruirana projekcija.

Prilikom izrade topografskih karata kod nas su se do sada upotrebljavale dvije projekcije:

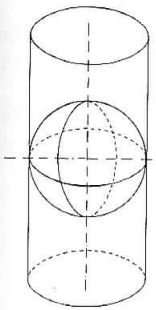
Poliedrična projekcija

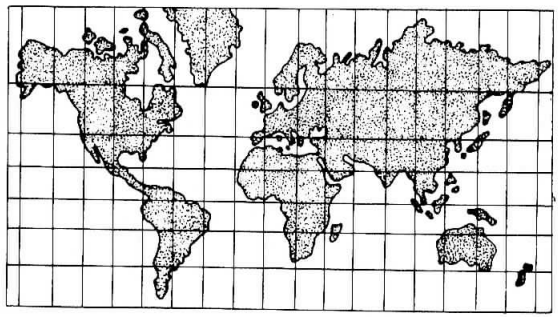
Zemljina površina je s mrežom paralela i meridijane podijeljena na mnogobrojne manje sferične trapeze, koje je moguće zbog vrlo malih deformacija bez većih teškoća projicirati na ravnu površinu. Paralele spajaju gornju i donju osnovicu kod trapeza, i tako čine okvir pojedinog lista karte. Karte izrađene u poliedričnoj projekciji u okviru svakog lista karte, predstavljaju praktično nedeformiranu sliku odgovarajućeg dijela Zemljine površine. Do deformacija dolazi kada pokušavamo više listova spojiti u jednu kartu.



Pojavljuju se praznine, ili se poklapaju pojedini dijelovi. U cjelinu možemo spojiti najviše devet pojedinačnih listova karte. Slabost ove projekcije prije svega je u tome što pojedine listove nije moguće spojiti u kartu većih područja kao što su države pa i cijeli svijet.

Merkatorova projekcija spada u grupu konformnih projekcija, dakle onih koje čuvaju pravilnost horizontalnih kutova. Zemljina površina preslikava se najprije na valjak. Plašt valjka dodiruje se u ekvatoru sa Zemljinom elipsom tako da se sve paralele i meridijani međusobno preslikavaju pravokutno.

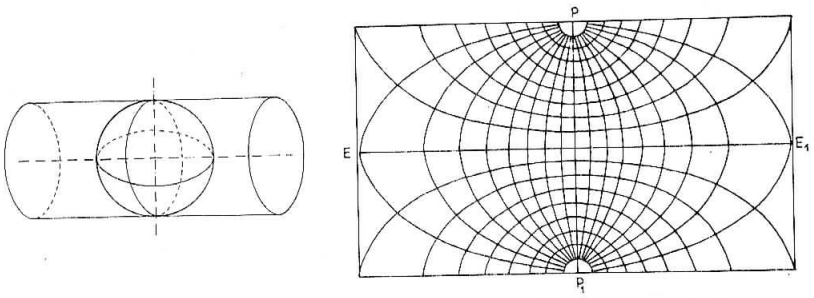




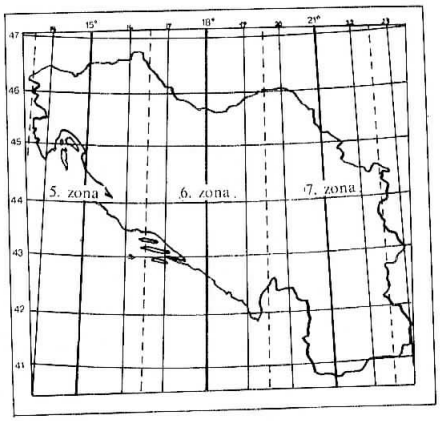
Slabost ove projekcije je u tome što samo uski pojas oko ekvatora prikazuje točno. Što se više odmiče od ekvatora udaljenosti i površine su predstavljene izobličeno. Merkatorova projekcija idejna je prethodnica Gauss—Krügerove.

Gauss—Krügerova projekcija spada u grupu projekcija s pravilnim kutovima (konformnih). Određeni dio Zemljine površine prenesen je na ravninu valjkastom (polucilindričnom) projekcijom. Kod Merkatorove projekcije greške su se povećale s udaljenošću od ekvatora. S Gauss—Krügerovom projekcijom ove slabosti su znatno smanjene, jer ne upotrebljavamo samo jedan već 60 valjaka. Plašt valjka ne dodiruje Zemljinu elipsu samo u ekvatoru već u dotičnom meridijanu. Deformacija dužina u ovoj projekciji raste s udaljenošću od meridijana. Projekcija je stoga primjerena samo za područje oko određenog

meridijana. Kod topografskih karata dozvoljena deformacija je 1 dm na 1 km. Širina pojasa — meridijanske zone, koju možemo prikazati zadovoljavajućom točnošću je 3 stupnja geografske dužine. Svaku zonu projiciramo na plašt valjka, tako da je Zemljina površina podijeljena na 120 meridijanskih zona sa 120 određenih meridijana. Površina naše države



podijeljena je na tri meridijanske zone. To su meridijani: 15°, 18°, 21° istočne geografske dužine. Računamo ih od početnog meridijana. Svaka zona ima svoj broj, dobit ćemo ga ako podjelimo stupanj srednjeg (dotičnog) meridijana s tri. Primjer: 15°: 3= 5. zona, 18°: 3= 6. zona, 21°: 3= 7. zona.
Zona je široka 3°, tako da je njena granica 1° 30′ zapadno i 1° 30′ istočno od određenog meridijana.



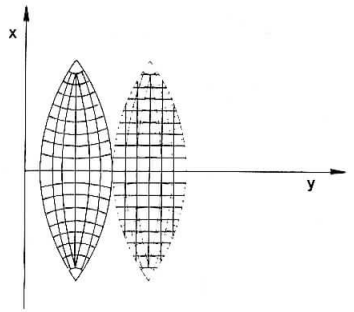
Osnova prenošenja točaka s površine Zemlje na kartu i obrnuto, je izračunavanje pravokutnih koordinata točaka.

PRAVOKUTNA KOORDINATNA MREŽA

Pravokutne koordinate točaka određuju se na osnovu pravokutnog koordinatnog sistema zone koji čine projekcija srednjeg meridijana zone (dotičnog meridijana) kao os (x), i projekcija ekvatora kao os (y), s koordinatnim početkom u

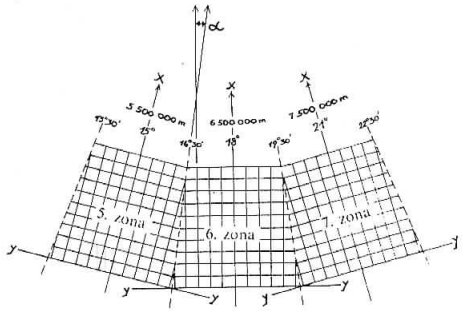
presjeku meridijana i ekvatora. U Gauss—Krügerovoj projekciji dotični meridijan i ekvator preslikavaju se međusobno pravokutno. Za svaku meridijansku zonu postoji poseban koordinatni sistem. Pravolutne koordinate neke točke (xy) označavaju točan položaj točke. Vrijednost na osi x (vertikalna os) predstavlja udaljenost točke od ekvatora, vrijednost na osi y (horizontalna os) predstavlja udaljenost točke od središnjeg meridijana, izražena u kilometrima.

Kako ne bi bilo računanja s pozitivnim i negativnim vrijednostima, odredi se da na određenom meridijanu sve točke imaju vrijednost koordinate y = 500 000 m, tako da točke istočno od x osi zauzimaju vrijednosti y, koje su veće od 500 000 m. Točke zapadno od x osi imaju vrijednosti koje su manje od y = 500 000 m. Ujedno se ispred vrijednosti koordinate y postavlja broj koji označava meridijansku zonu dotičnog meridijana.



Linije pravolutne koordinatne mreže na karti su prikazane u međusobnoj udaljenosti od jednog kilometra u mjerilu karte i čine kvadrat. Mreža se stoga naziva i kilometarska ili kvadratna mreža.

Pravokutna koordinatna mreža u određenoj zoni razlikuje se od takve mreže u susjednim zonama tako da za svaku posebno pravimo njen koordinatni sistem sa srednjim meridijanom zone i ekvatorom.



α = meridijanska konvergencija

Okomite linije pravokutne koordinatne mreže paralelne su projekciji zone tog meridijana. U svakoj točki na karti vertikalna linija pravokutne koordinate

(projekcijski sjever) i projekcija odgovarajućih meridijana, koji su upravljeni u pravcu geografskog sjevera, čine kut koji se naziva meridijanska konvergencija.

Veličina meridijanske konvergencije zavisi od geografskog položaja terena prikazanog na karti. Kut je veći ukoliko je teren udaljeniji od srednjeg meridijana ili od ekvatora.

OSNOVNE GEODETSKE TOČKE

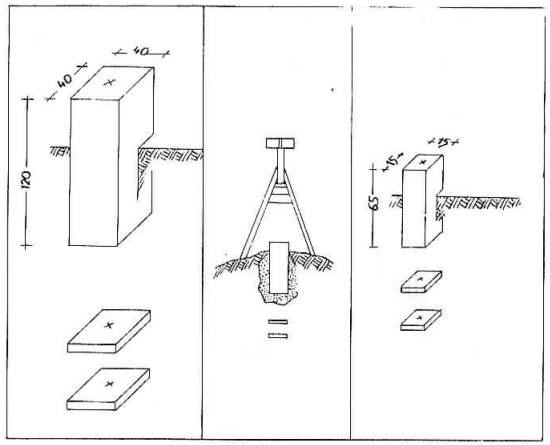
Osnova za izradu karata je točno mjerenje terena koji želimo prikazati na karti. Teren ćemo moći projicirati na ravnu površinu karte tek ako znamo međusobni položaj brojnih geodetskih točaka, koje su ravnomjerno raspoređene po cijelom mjerenom području.

Prema upotrebi, mreže osnovnih geodetskih točaka razvrstavamo u tri skupine:

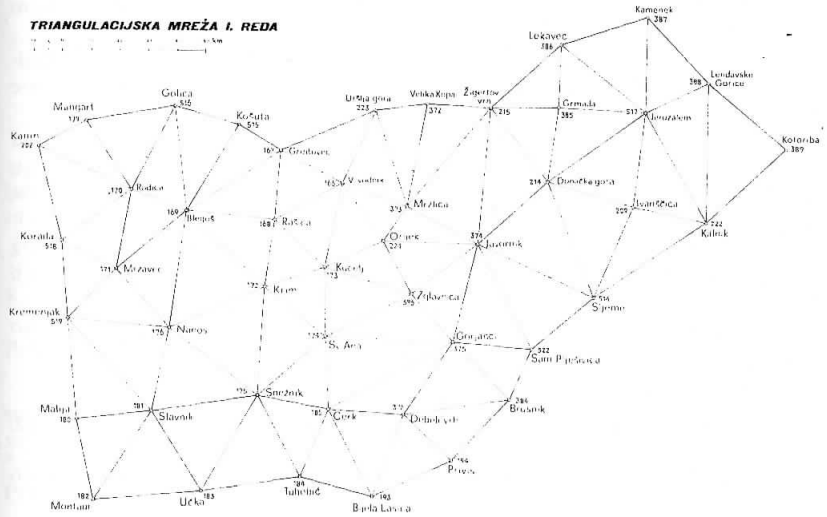
1. Grupa mreža položajnih osnovnih točaka, koje koristimo kao osnovu za određivanje vodoravnog položaja drugih točaka u prostoru.
2. Grupa mreža visinskih osnovnih geodetskih točaka koju upotrebljavamo kao osnovu za određivanje nadmorske visine u mreži iz 1. točke i drugih točaka u prostoru.
3. Grupa mreža gravimetrijskih osnovnih geodetskih točaka. Njihova upotreba izlazi iz okvira ovog priručnika tako da je nećemo podrobnije opisivati.

Osnovne položajne geodetske točke

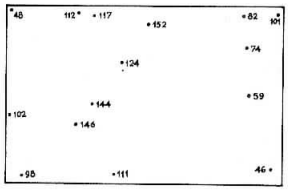
Da bismo pravilno postavili i odredili osnovnu položajnu geodetsku mrežu, moramo za određeni broj polaznih (osnovnih) točaka i stranica u mreži izvršiti precizna mjerenja. Potrebne su nam dvije astronomske trigonometrijske točke s preciznim geografskim koordinatama. Izmjerit ćemo što točnije udaljenost između njih — bazu pomoću azimuta.

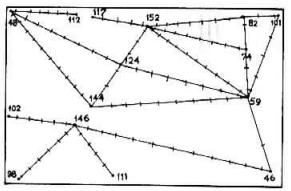


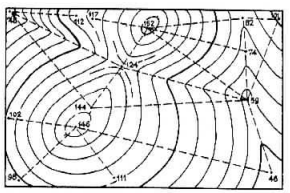
To su dva osnovna elementa za mjerenje zasnovano na pravilu trokuta. Ako poznamo jednu stranu i dva kuta možemo izračunati druge dvije strane i treći kut. Ovaj postupak naziva se triangulacija, a na taj način određene točke nazivaju se trigonometrijske točke ili trigonometri. Na terenu su obilježene posebnom oznakom.



Obično su to već izdaleka vidljivi objekti (crkve, stupovi i slično) ili riljefni oblici (vrhovi, sedla). Da bi se točno utvrdio položaj trigonometra, moraju se vidjeti najmanje tri susjedna trigonometra. Osnovna mreža trigonometrijskih trokuta — trigonometrijska mreža 1. reda, daljim mjerenjima dopunjuje se pomoćnim mrežama trigonometara, na primer 2., 3. i 4. reda. Istovremeno,







mjerenjem horizontalnih, određujemo i vertikalne kutove, koje upotrebljavamo pri izračunavanju približnih visina trigonometara (trigonometrijsko visinomjerstvo).

Nadmorsku visinu točaka u položajnoj osnovnoj mreži određujemo slijedećim postupkom:

u ravničarskim područjima: obično niveliranjem i povezivanjem s visinskom osnovnom geodetskom mrežom,

u drugim oblastima: s trigonometrijskim visinomjerstvom, tako da su nadmorske visine početne i završne točke visina trigonometara određene niveliranjem.

Mreža trigonometara i detaljnih visinskih točaka može dobro poslužiti za crtanje izohipsi. Konstruiramo ih tako što ih interpoliramo među točke čiju apsolutnu visinu znamo, koje leže na krajnjim točkama strana s istim nagibom (pogledaj sliku na prethodnoj strani).

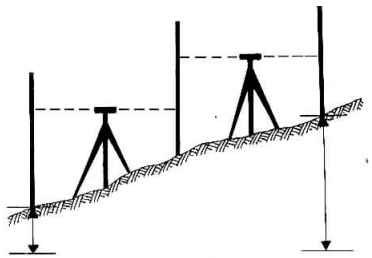
Visinska točka koja je najčešće označena na topografskim kartama velikog mjerila naziva se kota. Visina kote određena je približno na osnovi visina obližnjih trigonometara.

Obično se smatra da je kota svaka točka koja ima određenu visinu. Možemo je odrediti i visinomjerom.

Osnovne visinske geodetske točke

Nadmorske (apsolutne) visine točaka u visinskoj osnovnoj geodetskoj mreži određujemo niveliranjem.

Nivelirska mreža oslonjena je na „normalni reper" (polazno izmjereno obilježje — znak).

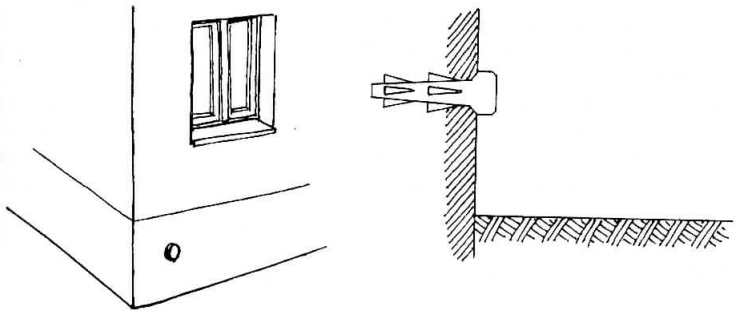


Nadmorske visine točaka u osnovnoj geodetskoj mreži bit će određene prema jedinstvenom sistemu, prema izračunatim visinama normalnog repera u Maglaju (SR BiH) kao polazištu budućeg sistema. Do sada su se kao ishodište upotrebljavali normalni reperi — visinska nulta točka u Splitu ili Trstu.

Nivelirske točke određene su samo prema visini. Isto kao i trigonometri označene su na terenu trajnim obilježjima — nivelirskim reperima.

Sve spomenute točke na kartama prikazane su dogovorenim oznakama pokraj kojih je obilježena njihova apsolutna visina.

Veliku olakšicu u obimnijim terenskim mjerenjima unosi fotogrametrija. To su postupci koji daju mjerne osnove pomoću fotografije snimljene na zemlji



(terestična fotografija) ili iz aviona (aerofotogrametrija). Posebnim stereokartirnim aparatom zatim odredimo međusobnu udaljenost i visinu pojedinih točaka.

KARTOGRAFSKI PRIKAZ TERENA

Prikaz fizičko-geografskih alemenata

Osnovni fizičko-geografski elementi koje prikazujemo na topografskoj karti su: reljef terena, hidrografska mreža — obale jezera, mora i rijeke s pritokama i vegetacijsko — geološki sastav.

Prikazivanje reljefa

Osnovni element topografske karte je prikaz reljefa terena, koji je za točno topografsko orijentiranje od posebnog značenja. Još su u 18. stoljeću ljudi za

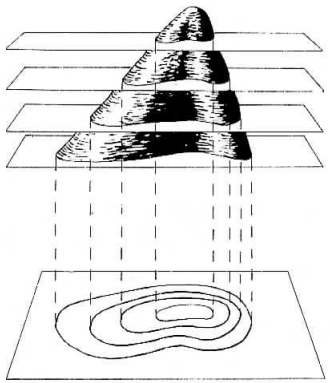
prikazivanje oblika reljefa koristili slike panorame — crteže. Reljef su prikazivali iz perspektive te su područja na karti bila više produkt kartografove fantazije nego stvarnog mjerenja.

Način i točnost prikazivanja reljefa izmijenili su se pronalaskom dosta točnih visinomjera koji su određivali visinu na osnovi trigonometrijskih mjerenja.

Počeli su prikazivati teren na različite načine. Danas je najpogodnije prikazivanje s visinskim crtama (izohipsama) i značajnim visinskim točkama. Katkada još upotrebljavamo karte na kojima je reljef prikazan iscrtavanjem, sjenčanjem ili s različitim kombinacijama sječanja, boje i izohipsi. Mi ćemo obraditi samo one koje se upotrebljavaju kod nas.

Prikazivanje reljefa s izohipsama

Izohipse su crte koje na karti povezuju točke iste nadmorske visine. To ćemo lakše razumjeti, ako zamislimo da smo neko usamljeno uzvišanje spresjekli s više vodoravnih (horizontalnih) ravnina, položenih na jednake (ekvidistanične) vertikalne dijelove. Točke jednakih visina međusobno povežemo i dobijemo izohipse.



Kada tako razrezano brdo pogledamo odozgo, odnosno preslikamo ga na vodoravnu ravninu dobit ćemo sistem krivih crta, na osnovu kojih ćemo obnoviti sliku odgovarajućih reljefnih oblika. Pošto smo reljefne oblike s horizontalnim ravninama razrezali u slojeve, te crte istih visina zovemo i horizontalne slojnice. Za naše potrebe koristit ćemo izraz izohipse.

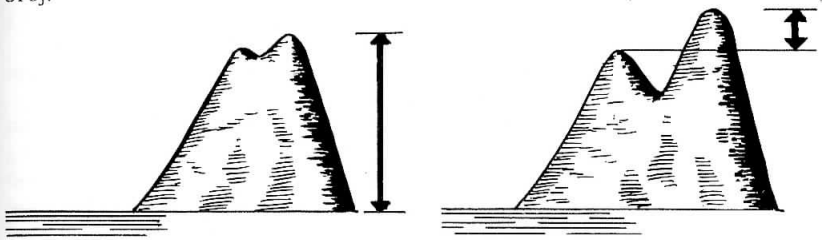
Izohipse su nacrtane na osnovi poznatih visina određenog broja visinskih točaka na zemljištu. Visine tih točaka mjerimo od nulte točke koja je određena s obzirom na prosječnu visinu morske površine. Kod nas su sve visine na topografskim kartama Vojnogeografskog instituta mjerene s obzirom na nultu tačku u Splitu.

Veliki broj karata sjeverozapadnog dijela naše zemlje izrađen je na osnovu mjerenja visina od nulte točke u Trstu, (luka San Marino), koja je također osnova i austrijskih mjerenja.

U metrima mjerena okomita udaljenost između prosječne razine morske površine i izabrane točke — apsolutna je ili nadmorska visina.

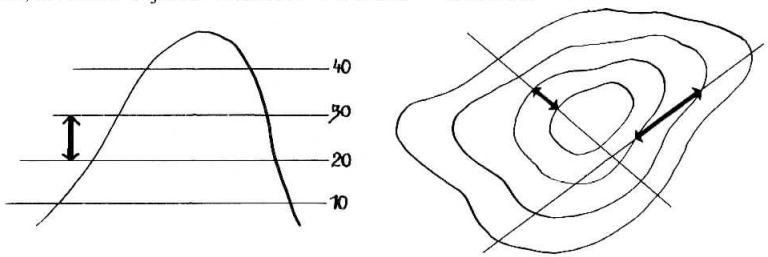
Razlika između dvije apsolutne visine je **relativna visina, ili visinska razlika.**

Svaka od izohipsi ima drugačiju apsolutnu visinu. Kod konstrukcije karata i kartografskog posla kartografi su se dogovorili da izohipse imaju zaokružene apsolutne visine i da to bude ekvidistanca — vertikalna udaljenost između dvije susjedne izohipse, odnosno među ravninama, koje određuju te izohipse, okrugli broj.



Ekvidistanca je odabrana na osnovi nagiba zemljišta i mjerila karte. Horizontalna (vodoravna) udaljenost između dvije izohipse je interval. Njegova veličina zavisi od nagiba reljefnog oblika i određene ekvidistance.

Za naše topografske karte prihvaćena ekvidistanca je: za mjerilo 1:25000 — 10 m, za kartu mjerila 1:50000 i 1:100000 — 20 m itd.



Podatak o ekvidistanci je na svakoj karti obilježen ispod mjerila.

Zbog bolje preglednosti izohipse su otiskane različitom debljinom.

Izohipse, koje odgovaraju odabranoj ekvidistanci, su **osnovne izohipse.** Kad je na primjer ekvidistanca 10 m, na takvoj karti izohipse su na visinama 10, 20, 30 m itd., ravnomjerno (ekvidistantno) raspoređene od najviše točke.

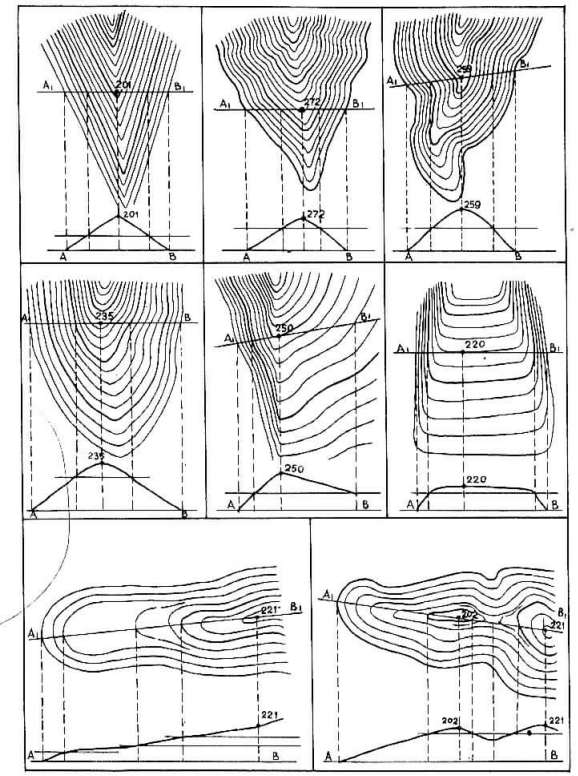
Osnovne izohipse prikazane su tankim, neprekidanim linijama. Svaka peta ili deseta osnovna izohipsa na 100 visinskih metara je zbog veće preglednosti prikazana malo debljom crtom.

Te deblje izohipse, koje imaju ujedno i zaokruženu apsolutnu visinu (100 m, 200 m, 1000 m, 1100 m itd.), zovu se **glavne izohipse.** Na nekim kartama izohipse su opremljene i brojkama koje govore o njihovoj apsolutnoj visini. Tako označene izohipse nazivamo kote izohipsi.

Izohipse s osnovnom ekvidistancom ne bi nam ponekad u ravnicama i manje valovitim terenima prikazale teren dovoljno podrobno. U takvim prilikama korisne su pomoćne izohipse.

Pomoćne izohipse

Na karti su označene tankim isprekidanim linijama kada predstavljaju polovinu ekvidistance, ili točkastom linijom kada predstavljaju četvrtinu ekvidistance.



Isprekidana točkasta linija označava osminu ekvidistance.

Korisno je zapamtiti da se osim na rubu karte, glavne i osnovne izohipse ne završavaju. Pomoćne se pojavljuju prema potrebi i završavaju na mjestu gdje nam više nisu potrebne.

Reljef prikazujemo u kombinaciji s izohipsama kao i s oznakama određenih karakterističnih visinskih točaka (vrhovi, sedla, različiti lako vidljivi oblici reljefa, značajni objekti itd.).

Na podlozi tih točaka je izrađena osnova (triangulacijska mreža) za točno mjerenje terena i izradu karata.

Broj, s odgovarajućim dogovorenim znakom za tu visinsku točku, govori nam i o njenoj apsolutnoj visini.

Određeni znak i visina prikazani su crnom bojom. (Pogledaj prilog „Topografski znakovi").

Iz oblika izohipsi i ostalih dogovorenih oznaka za trodimenzionalni teren, koji je na karti prenesen u dvije dimenzije, saznajemo praktično sve o oblicima reljefa na terenu koji proučavamo.

Za brzo i pravilno „čitanje" reljefnih oblika prikazanih na karti, potrebno je znati slijedeće:

Izohipse su zatvorene krive visinske crte istih visina i zbog toga se nikako ne mogu sjeći, sastajati ili dijeliti.

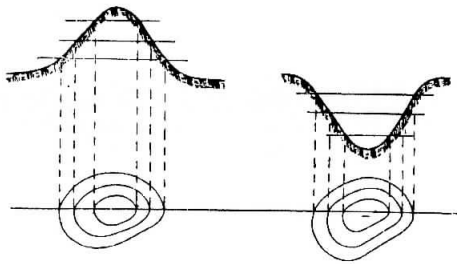
Ukoliko se linija ne završi na karti koju promatramo, sigurno će se završiti na nekom od susjednih listova.

Sve točke na istoj izohipsi imaju istu apsolutnu visinu, koja se za ekvidistancu razlikuje od visine točke na drugoj (najbližoj) izohipsi. Interval (horizontalna udaljenost) među izohipsama prikazuje nam nagib — strminu terena.

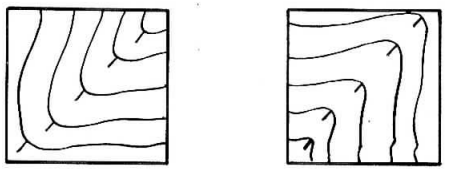
Na strmijem terenu intervali su manji i između najviše i najniže točke na terenu ima više izohipsa, na ravnijem terenu je obratno.

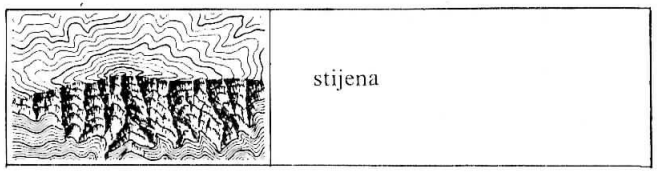
Tamo gdje se izohipse pojavljuju u skupinama više koncentričnih krugova ili u oblicima sličnim krugu, predstavljaju usamljenu uzvisinu ili vrtaču. Kako bismo odstranili dvojbu, vrtače se označavaju znakom minus (—), uzvišenja su obično bez znaka, ili su označena izmjerenim visinskim točkama (kote, trigonometri itd.).

Često zamjenjujemo grebene i jarke zbog osnovne konfiguracije (oblikovanosti) terena. Poistovjećujemo tok voda (vode naravno teku nadolje), kao i visinu slojeva i visinske točke u okolini.



Na nekim kartama su kao sastavni dio izohipsa upotrebljene kratke crtice — padnice, okrenute u smjeru terena i postavljene pravokutno na izohipse.





Visinske crte koje prikazuju udubljenja, vrtače itd. nazivamo još depresijske izohipse. Izobate su crte koje povezuju točke istih dubina u vodama.

Izuzetno strme padine i ponore označavamo kombinacijom slojnica i pomoćnih crteža. Posebno crtamo približan oblik ulegnuća, stijena itd.

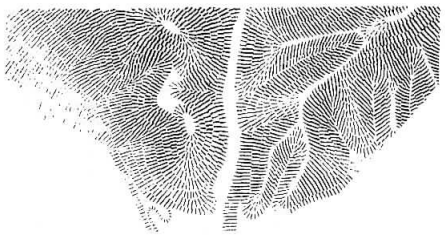
Područja u Alpama koja su posuta sitnim kamenjem (urvinama) na nekim kartama su prikazana točkicama.

Stalni ledenjaci i površine pod stalnim snijegom imaju svoje izohipse koje su otisnute u plavoj boji.

Drugi načini prikazivanja reljefa

Sjenčanje. Strmija područja tamnije su obojana, a ravnija svijetlije. Svjetlo dolazi iz zenita ili sa strane. Gušća je svjetlost koja dolazi sa strane. Sjenčanje na karti daje vrlo nejasnu sliku reljefa. Zato ovu metodu kombiniramo s izohipsama ili crticama.

Hipsografsko bojanje upotrebljava se pri konstruiranju karata s malim mjerilom gdje izohipse moramo što bolje istaknuti. Pojedinačne visinske pojaseve obojat ćemo tako da svaka boja znači određenu visinu. Starije karte imale su reljef prikazan crticama, što je, ustvari, povećavalo osjećaj plastičnosti, ali dosta umanjivalo preglednost.



Prikaz vodene mreže

Mrežu voda smještano među prirodne datosti, iako je već dosta hidrografskih objekata (umjetna akumulacijska jezera) koji su djelo čovjekovog rada.

Prikazivanje smjera tokova pokazuje također i pravac doline te pomaže u tumačenju reljefa. Na kartama su ucrtane sve vodene površine: mreža voda tekućica — od izvora do većih rijeka, kanali, ledenjaci, dijelovi stalno pokriveni snijegom, kao i neki vodni objekti (rezervoari, vrela, bunari itd.). Na kartama je sva hidrografija tiskana u plavoj boji.

Pri ucrtavanju hidrografske mreže pojavljuju se neke teškoće.

Na obalama, koje se spuštaju u more i gde je plima jaka, granica se mijenja. Zato je označen prijelazni pojas.

Podvodni reljef prikazujemo izobatama — crtama koje povezuju iste dubine. Reljef obale i dna vrlo točno je prikazan na pomorskim i nautičkim kartama. Kod jezera je pored obalne crte upisana i nadmorska visina. To je apsolutna visina njihove površine. Kod većih jezera prikazan je i reljef dna.

Tokovi rijeka su na kartama naglašeni pretjeranom širinom. U pravcu od izvora prema ušću crte se postupno pojačavaju.

Rijeke i kanali širi od 5 m prikazani su dvjema paralelnim crtama, potoci obično s jednom (zavisi od mjerila karte).

Vodene površine (mora, jezera, ribnjaci itd.) prikazani su dogovorenim oznakama u mjerilu. Mala jezera, bare itd. prikazani su ako je njihova površina, crtana u mjerilu, veća od 2 mm^2. Izuzetak su područja siromašna vodom. Korisno je prikazati sve vode, bez obzira na veličinu.

Linije obala mora i prirodnih jezera označavaju približno srednji vodostaj. Kod umjetnih akumulacijskih jezera predviđena je maksimalna razina vode. I močvarna zemljišta su prikazana u mjerilu ali bez granične linije jer se njihova granica mijenja. Značajni vodeni objekti, koji su rezultat čovjekovog rada (rezervoari, vodovodi, akvadukti, bunari itd.) prikazani su na svim kartama velikih mjerila, a na kartama malih mjerila su reducirani.

Prikazani su linijskim oznakoma ili znakom koji prikazuje njihov položaj, obično u plavoj boji.

Prikaz raslinja i geološkog sastava područja

Na topografskim kartama oba ova elementa prikazana su topografskim oznakama za površine.

Najznačajnije je prikazivanje šume i šumskih granica. Prikazujemo i travnjake, gajeve, krčevine, makiju, grmlje, obrasle močvare, seoske površine: vinogrande, voćnjake, vrtove, rižina polja, polja hmelja, parkove, žive ograde i drvorede. Oznake za te površine možemo skupa s prikazom industrijske djelatnosti uvrstiti u prikaz cjelokupne privredne djelatnosti toga područja.

Sve te površine prikazane su na karti u mjerilu. Na kartama velikog mjerila razlikujemo i vrste šuma. Smanjivanjem mjerila prikaz vegetacije potpuno se ispušta. U šumi se označavaju krčevine koje se obrađuju ,i proplanci, ako su u mjerilu karte veći od 4 mm^2. U velikim šumskim kompleksima, zbog lakše orijentacije, prikazane su i manje krčevine i proplanci, pa su povećani na 4 mm^2.

Na topografskim kartama ima manje oznaka za geološki sastav tla. Posebno su označeni samo veći kompleksi živog pijeska, slanog tla, urvine, pustinja itd. Više o tome saznat ćemo iz tematskih karata (geološke karte).

Prikaz društveno-geografskih elemenata terena

Osnovni društveno-geografski elementi koje prikazujemo na topografskoj karti su: naselja i pojedinačni objekti od posebnog značenja, prometna mreža, industrijske i druge društvene djelatnosti.

Prikaz naselja i objekata od posebnog značenja

Još najstarije karte imaju ucrtana naselja. Predstavljali su ih u obliku veduta (panoramskih crteža) ili perspektivnih crteža. Često su bila plod kartografove mašte. Tek na suvremenim topografskim kartama počelo se naselja prikazivati stvarnim tlocrtom.

Na topografskim kartama većeg mjerila prikazana su sva naselja. Naglašeni su objekti od posebnog značenja — religiozni objekti (crkve, džamije, gradovi, groblja, ruševine) ili izvan naselja pojedinačne usamljene zgrade (salaši, ili lovačke kuće, planinarski domovi, pastirske kolibe itd.). Osnovne karakteristike oblika naselja na karti su predstavljene približno. Pojedinačni, manje značajni objekti su reducirani. Objekti značajni za orijentaciju (crkve, stupovi, visoke zgrade itd.) potpuno su točno nacrtani.

Crtež naselja obuhvaća položaj, veličinu i oblik naselja, raspored ulica, trgova, puteva, mrežu komunikacija i raspored značajnih objekata u naselju kao i povezanost naselja s okolnim zemljištem.

Prikaz komunikacija

Topografske karte vrlo točno prikazuju sistem puteva i nude podrobne podatke o mogućnostima kretanja po terenu. Na novim topografskim kartama po Parizu i po Griniču komunikacije (pruge, autoputevi, magistralne i regionalne ceste, uspinjače, kolski putevi, pješačke staze) i objekti pokraj njih podijeljeni su posebnim sistemom. (Pogledaj tabelu! Topografske oznake — oznake za komunikacije.) Svi objekti su na karti nacrtani u djelomičnom mjerilu. Njihova širina je pretjerana. Topografske oznake, osim položaja prometne mreže, prikazuju vrstu i stanje određene komunikacije.

Prometne puteve dijelimo na: željezničke pruge, ceste, staze, kolske puteve i žičare.

Željezničke pruge prikazane su s obzirom na širinu i broj kolosijeka itd. Ceste, koje su prikazane na topografskim kartama po Griniču dijele se na: autoputeve, asfaltne puteve i makadame s označenom širinom — kvalitetom. Kolski putevi i staze prikazani su samo na kartama velikog mjerila. Posebno su na karti označeni i objekti koji omogućavaju promet (mostovi, vijadukti itd.) i ostali objekti koji su dio prometne mreže (nasipi, potporni zidovi itd.). Objektima je označena i visina.

Naravno da komunikacije nisu samo prometni putevi već u njih uključujemo i različite telefonske veze i sl. što se na kartama označava određenim oznakama.

Prikaz industrijske djelatnosti

To su oznake za industrijska i zanatska poduzeća od društvenog značenja. Prikazuju stupanj privrednog razvoja određenog područja, objekte kao što su npr. elektrane, tvornice, pilane, ciglane, rudnici, mlinovi itd.... Oznake za te objekte ne prikazuju njihovu veličinu, već samo njihov položaj.

Prikaz društvene djelatnosti

Većina topografskih karata ima i oznake za razne društveno-političke objekte koji su vezani za određene djelatnosti: upravu, zdravstvo, toplice, školstvo, sudstvo, PTT promet itd.... Posebnu grupu čine oznake za upravno-političke granice.

Prilikom upotrebe karte srećemo se s različitim podjelama topografskih oznaka. Međutim, te podjele kod praktičnog rada nisu posebno značajne.

Druge oznake

Za posebne zadatke često na kartama nešto još docrtamo, ili dopišemo. Tako nastaju topografske karte za posebne zadatke — TEMATSKE KARTE. Pri uspisivanju novih, posebnih oznaka moramo paziti da izaberemo takve boje i kvalitetu oznaka, koji će se dovoljno razlikovati od već upotrijebljenih na karti.

Oznake za objekte izabrane su tako da nas njihov oblik podsjeća na objekte u prirodi. Osim toga, slični su u međunarodnim okvirima, tako da je „abeceda" čitanja karata skoro poistovjećena. Dovoljno velike objekte (npr. puteve) crtamo tako kako bismo ih vidjeli iz zraka (ptičja perspektiva).

Druga vrsta oznaka upozorava na oblik i namjenu objekta, koji ne možemo opaziti iz zraka ili se oblik nadovezuje na funkciju objekta.

Većinom su takvi objekti prikazani dimenzijski nepravilno, prije svega povećano, kako bismo uočili njihove značajne pojedinosti. Teoretski, upotrebljiv topografski sadržaj mogli bismo prikazati bez većih grešaka samo u mjerilu 1:25 000 ili većem. Zato je dobro znati da na kartama manjih mjerila važe određena pravila.

Manje objekte na karti crtamo tako da upozorimo samo na njihov raspored i položaj. Njihove dimenzije ne mogu nam zato služiti za zadatke mjerenja.

Kod objekata prikazanih pravilnim geometrijskim oblicima (krug, kvadrat, pravokutnik, trokut) samo je položaj središnje točke oblika u pravilnom odnosu s položajem objekta u prirodi.

Kod pravilnog simetričnog oblika, za točno mjerenje potrebno je odretiti njegovo središte, ako to već nije određeno točkom.

Neke oznake su izabrane tako da im središte nije moguće odrediti. U tom slučaju, njihova pozicija je određena kratkom sjenkom na desnoj donjoj strani znaka. Točka u kojoj se ta sjenka dotiče znaka, označava položaj objekta.

Natpisi

Iz karte možemo pročitati mnogo podataka koje, bez posebnog sakupljanja na terenu, nije moguće saznati.

Pravilna i točna karta izgubila bi svoju vrijednost kada bismo uklonili natpise koji su od velikog značenja za razumijevanje karte i topografsku orijentaciju.

Natpisi katkad umanjuju preglednost karte, jer zahtijevaju dosta prostora te često zbog njih ispuštamo druge oznake.

Natpisi su u crnoj boji, a imena hidrografskih objekata (vodene mreže) su u plavoj boji. Autori karte slovima različitih vrsta i oblika naglašavaju značenje ili

veličinu područja, označavaju tokove rijeka i područja u koja se šire. Natpisi krajeva na karti ispisuju se u pravcu zapad-istok.

Topografske oznake

Terenske objekte prikazujemo na karti pomoću utvrđenih katrografskih — topografskih oznaka. Topografske oznake su dogovoreni simboli koji predstavljaju različite objekte na terenu i pojave (signature). Prilagođene su mjerilu karte i objašnjene u legendi. Poznavanje topografskih oznaka karte je osnova — abeceda čitanja karte. Ako ih ne poznajemo, karta je neupotrebljiva. Topografske oznake, s obzirom na način i točnost prikazivanja, mogu biti crtane u točnom mjerilu, djelimičnom mjerilu i izvan mjerila karte.

Oznake koje na karti označavaju površine vode, šume itd. i nacrtane su u mjerilu, sastavljene su od linija koje označavaju granicu rasprostranjivanja prikazanog elementa i znaka (simbola ili boje).

Oznake koje su djelimično crtane u mjerilu, prikazuju linijske objekte (ceste, željeznice, rijeke) kod kojih je značajna dužina. U širini su ti objekti po pravilu vrlo povećani.

Oznake koje nisu ucrtane u mjerilu, odnose se na objekte i pojave, koje zbog njihovih relativno malih dimenzija nije moguće prikazati u mjerilu karte. Prema značenju prikazani su različitim simbolima, koji ne određuju njihov položaj.

Topografska imena

obuhvaćaju imena topografskih elemenata Zemljine površine, koji se zbog svog značenja izdvajaju, odnosno od velike su važnosti za orijentaciju.

Drugi sadržaji karte

Sadržaj karte dijelimo na **kartografski prikaz terena,** koji smo upravo obradili, na **elemente okvira karte** i elemente prikazane na vanjskom okviru karte.

Elementi okvira

To su podaci o geografskim koordinatama, grafička i brojčana oznaka mreže pravokutnog koordinatnog sistema. Na kartama velikog mjerila nalaze se i podaci o pravcima najznačajnijih puteva.

Vanjski okvir karte

Sadrži elemente koji nude potrebne podatke o karti i njen su nužni dio. To su: elementi koji se upotrebljavaju za mjerenja na karti (brojčana, grafička, neposredna mjerila, podatak o ekvidistanci, nagibna mjerila, koordinatomjer, podatak o veličini magnetne deklinacije i njena godišnja pomicanja, veličina meridijanske konvergencije itd.), podaci o projekciji u kojoj je karta izrađena, podaci o početnom meridijanu, oznaka lista karte, napomene izdavača (izdavač, godina izdanja, godina mjerenja, godina reambulacije, stupanj tajnosti itd.), katkad legenda upotrijebljenih topografskih oznaka i drugi podaci koji bi mogli biti korisni pri upotrebi karte.

REAMBULACIJA KARTE

Na karti pratimo i podatak kada je karta bila izrađena te na osnovi kojih mjerenja je reambulirana — dopunjena.

Slika terena se razvojem prometne mreže, izgrađivanjem, rušenjem i propadanjem starih objekata, brzo mijenja.

Sve te promjene na karti je vrlo teško slijediti. Zato je podatak o reambuliranosti, o zadnjem dopunjavanju karte s promjenama koje su nastale poslije tiskanja karte, vrlo značajan.

Prema dužini vremena od dopune do vremena upotrebe možemo zaključiti koliko je karta zastarjela. Naravno da je karta zastarjela samo u prikazivanju promjena koje je prouzrokovao čovjek. Prirodni objekti mijenjaju se sami od sebe vrlo sporo te će njihova slika ostati i na reambuliranoj karti nepromijenjena. Kartu lako možemo dopuniti i sami — nacrtat ćemo nove objekte a izbrisati one kojih više nema.

PODJELA KARATA NA LISTOVE

Topografske karte različitih mjerila izrađuju se po listovima, jer bi npr. karta u mjerilu 1:50000 za površinu Jugoslavije bila široka oko 25 m, a visoka 15 m. Njena izrada i upotreba bile bi teške i nepraktične.

Sistem podjele karte na listove nije proizvoljan već točno određen.

Najjednostavnije i primjerenije je da se podjela osloni na mrežu paralela i meridijana. Tom podjelom je točno određen i geografski položaj svakog lista. Zbog lakšeg raspoznavanja svaki list ima posebnu oznaku. Pošto je kod starijih karata Vojno-geografskog instituta (VGI) kao početni korišten pariški meridijan, a kod novijih grinički, podjela karata na listove se razlikuje.

Da bismo imali uvid u sve listove starih i novih karata posebno se izrađuje pregledni list za topografske karte po Parizu i topografske karte po Griniču (Greenwich). Ovaj pregledni list uglavnom se izrađuje u malom, milijunskom mjerilu. Na njemu je ucrtana državna granica, cijelo područje podjiljeno je na manje i veće pravokutnike, koji predstavljaju pojedinačne listove karte.

List karte 1:200 000 zove se prema najvećem mjestu koje se na njemu nalazi. Isto važi i za list na karti 1:100 000. Listovi karte 1:50 000 u preglednom listu označeni su arapskim brojevima 1, 2, 3,... Listovi karte 1:25 000 označeni su slovima: a, b, c, (na topografskim kartama po Parizu — TPK) ili imenom lista (na topografskim kartama po Griniču — TGK). U posljednje vrijeme postaju zanimljive općinske karte, koje će uskoro izaći u sistemu jednakih listova.

UPOTREBLJIVOST KARTE

Dobra karta je najveća pomoć za orijentiranje na nepoznatom terenu. Kakva je to „dobra karta"? Nama najviše koriste topografske karte jer prikazuju sve osobine terena, kako prirodne, tako i one na koje je čovjek djelovao. Ni jedan element posebno ne

naglašavaju. Od mjerila karte zavisi koliko veliki dio terena će na njoj biti prikazan i koliko detaljno. Vrlo važan je podatak o posljednoj dopuni — reambulaciji karte. Znamo da se jedan dio terena može za vrlo kratko vrijeme dosta izmijeniti, pojedini dijelovi naše zemlje u poslednje vrijeme vrlo brzo se razvijaju.

Kod nas se upotrebljavaju topografske karte Vojno-geografskog insituta (VGI) podjele po Parizu (TKP) i po Griniču (TKG).

Starije karte po Parizu, koje još uvijek najviše koristimo, bile su izrađene prema predratnim osnovama u mjerilu 1:25 000 (TK 25 P), 1:50 000 (TK 50 P), 1:100 000 (TK 100 P), i 1:200 000 (TK 200 P). TK 20 P bile su izrađene samo za neka aktivnija područja zemlje i sada su zastarjele. VGI ih više ne tiska, tako da karte toga mjerila kao i TK 50 P i TK 100 P možemo kupiti još samo iz starih zaliha. Veće količine možemo nabaviti s otpisanih zaliha iz većih kolektiva ili ustanova. TK 50 P tiskana je za površinu cijele naše zemlje. Njena upotrebna vrijednost zavisi od zastarjelosti prikazanog terena. TK 100 P je ustvari umanjena TK 50 P (pogledaj slike) i zbog toga nepregledna. TK 200 P nije dobra za točnu orijentaciju, jer zbog malog mjerila teren je prikazan dosta pojednostavljeno. Koristimo je kada se krećemo većim i prometnijim putevima a nemamao autokartu, koja se tiska i reambulira svake godine.

Sve topografske karte često pogrešno nazivamo specijalke. To je ime za stare topografske karte porijeklom iz Austrije, mjerila 1:50 000, koje su se zvale „specijal karte". Iz istog izvora TK 25, nazivane su „original karte" a TK većih područja u manjim mjerilima „general karte". Ovu podjelu i nazive više ne koristimo. Izraz specijalka koristi se sada samo za tematske (specijalne) karte. TK po Parizu danas su primjerene samo za lakše pohode i izlete. Kada su u pitanju natjecanja u orijentaciji i neki ozbiljniji pohodi, one se ne mogu koristiti.

Svi koji se orijentacijom aktivnije bavimo, često se susrećemo s topografskim kartama podjele po Griniču. To su nove karte koje je VGI izradio na suvremenim osnovama (aerofotogrametrija i slično) i vrlo su upotrebljive, jer su pregledne i točno prikazuju sadašnju situaciju na terenu.

Te karte nose posebne oznake „povjerljivosti", jer sadrže podatke značajne za općenarodnu obranu i stoga za njih važi poseban postupak podjele, korištenja i čuvanja. Državna ili službena tajna su podaci koji bi, ukoliko se otkriju, doveli do teških posljedica za sigurnost i obranu zemlje. S obzirom na stupanj tajnosti i značenje podataka službenu tajnu označavamo sa: strogo povjerljivo, povjerljivo i interno. Kartografske publikacije, aerofotografije i položaj različitih značajnih objekata, među koje spadaju i kraške jame i izvori, označeni su kao „povjerljivi". Ukoliko bi ti podaci bili otkriveni nepozvanoj osobi ugruzila bi se sigurnost i obrana države. TK G su službena tajna s oznakom „povjerljivo" pa ih pojedinac i udruženje ne mogu dobiti. S njima se srećemo prije svega na zajedničkim akcijama s jedinicama JNA i TO. Sve potrebne mjere i upozorenja za rad s tim kartama mogu se naći i u Uredbi o mjerama, Službeni list SFRJ br. 6, veljača 1975.

Tajnost obilježenu s „interno" predstavljaju podaci značajni za službene potrebe državnih organa, OUR-a i drugih organizacija. Tu oznaku imaju osnovni topografski nacrti (TTN) u mjerilima 1:5 000 i 1:10 000 i posebna izdanja TK 25 G VGI za Geodetsku upravu SRS. Društvene organizacije i društva te karte ne mogu dobiti neposredno. Mogu ih u Republičkom arhivu geodetske dokumentacije pri Republičkoj geodetskoj upravi naručiti mjesne zajednice, radne organizacije, škole.

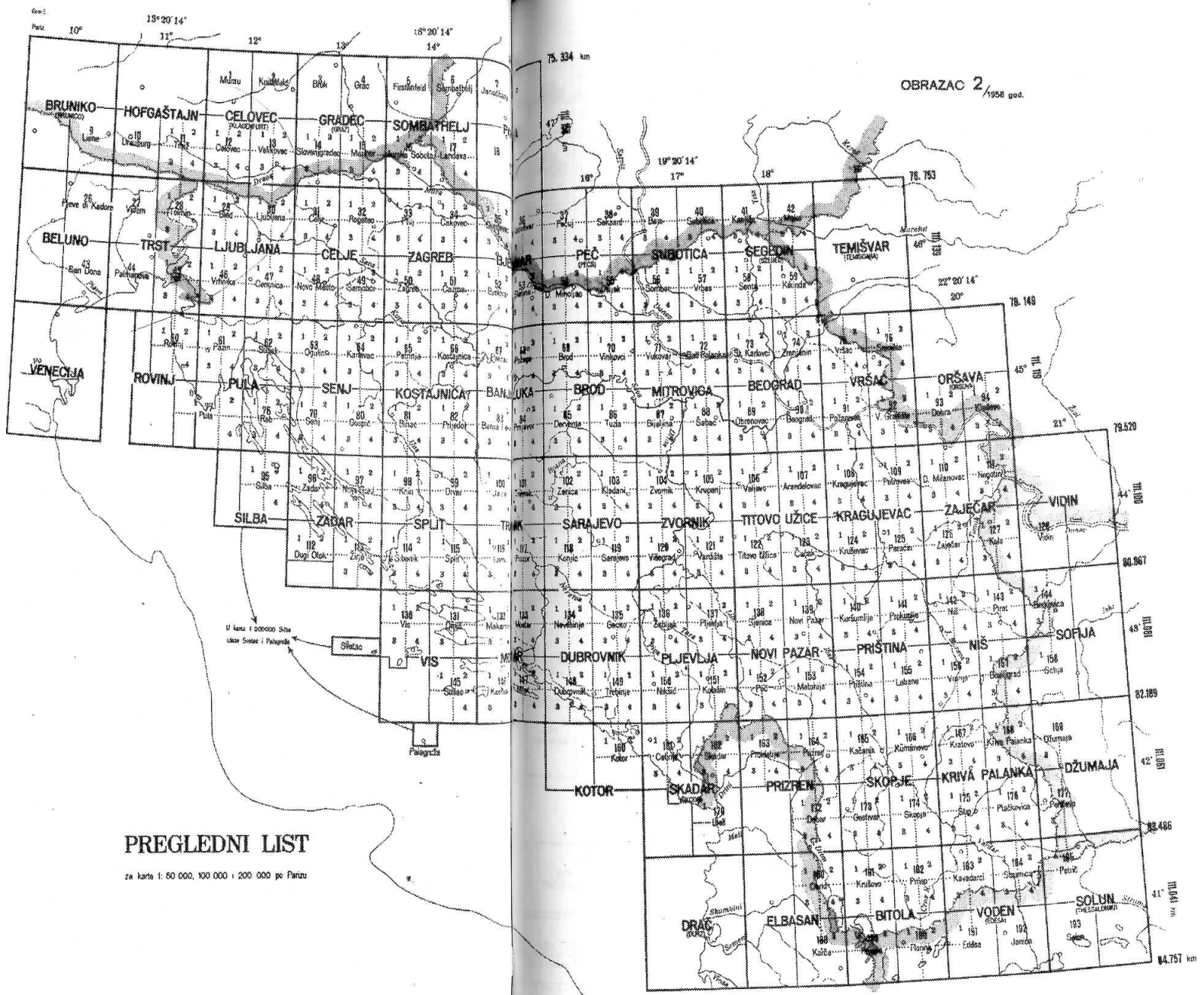
TTN 5 i TTN 10 izrađene su pomoću aerofotogrametrije i dopunjene mjerenjima na terenu (pogledaj sliku). Prikazuju teren vrlo detaljno, iako je njihova upotreba za duže izlete nepogodna jer moramo sastavljati više listova karte.

Za točno orijentiranje najbolja je TK 25 G koja prikazuje teren dosta detaljno i pregledno. Njena preciznost omogućava odlično orijentiranje i na najtežim terenima.

Za ne baš točno orijentiranje korisna je općinska topografska karta Geodetskog zavoda Slovenije u mjerilu 1:50 000 koja je izrađena za pojedine općine. Godine 1983. počet će je izdavati također i u okviru jedinstvene podjele po listovima.

Planinarske karte, na kojima su označeni putevi za pješake, imaju istu topografsku osnovu kao i općinske topografske karte, s tematskim dodatkom. Možemo ih kupiti gotovo u svakoj knjižari, turističkoj agenciji ili planinarskom društvu.

OBRAZAC 2/1958 god.

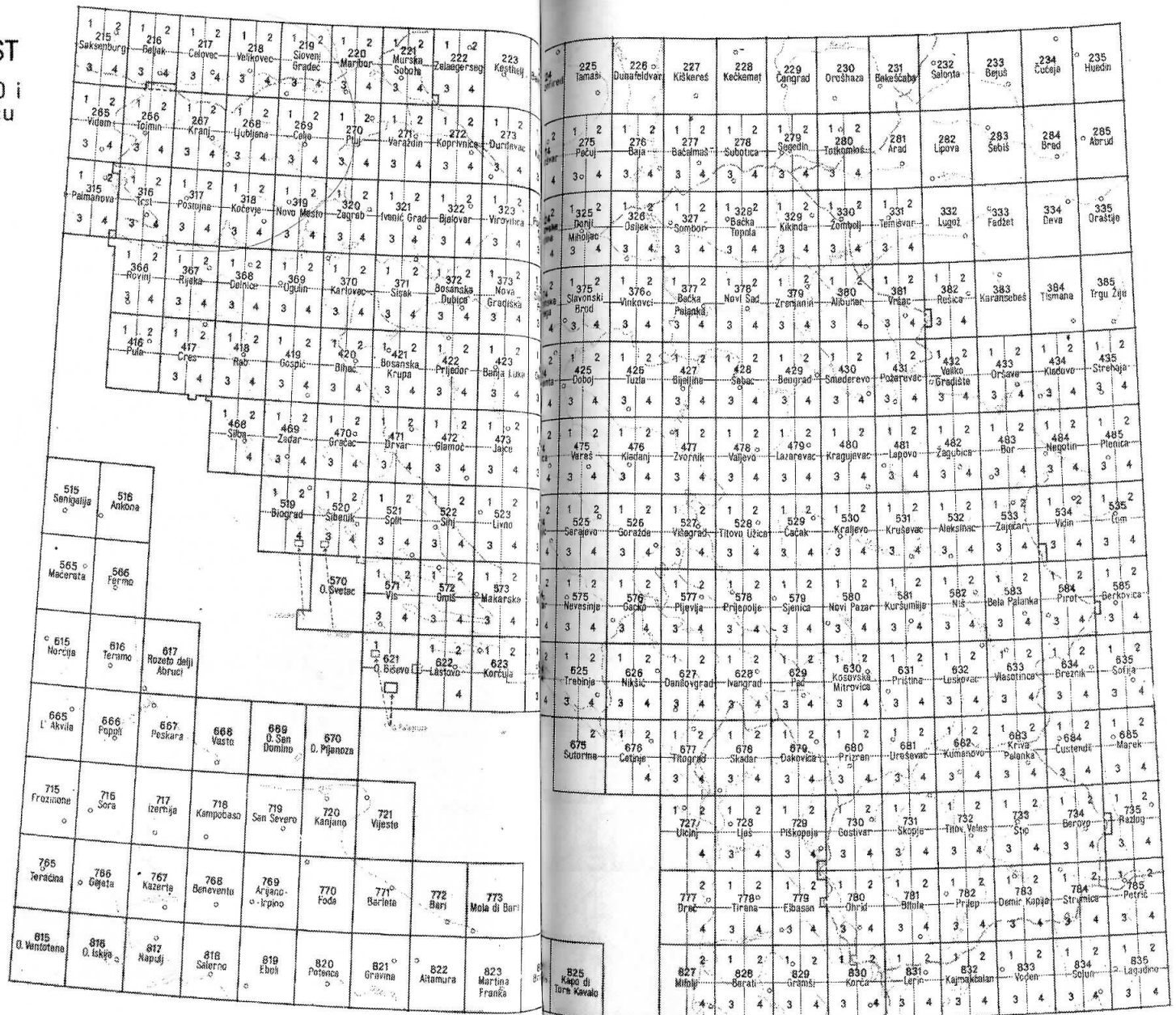


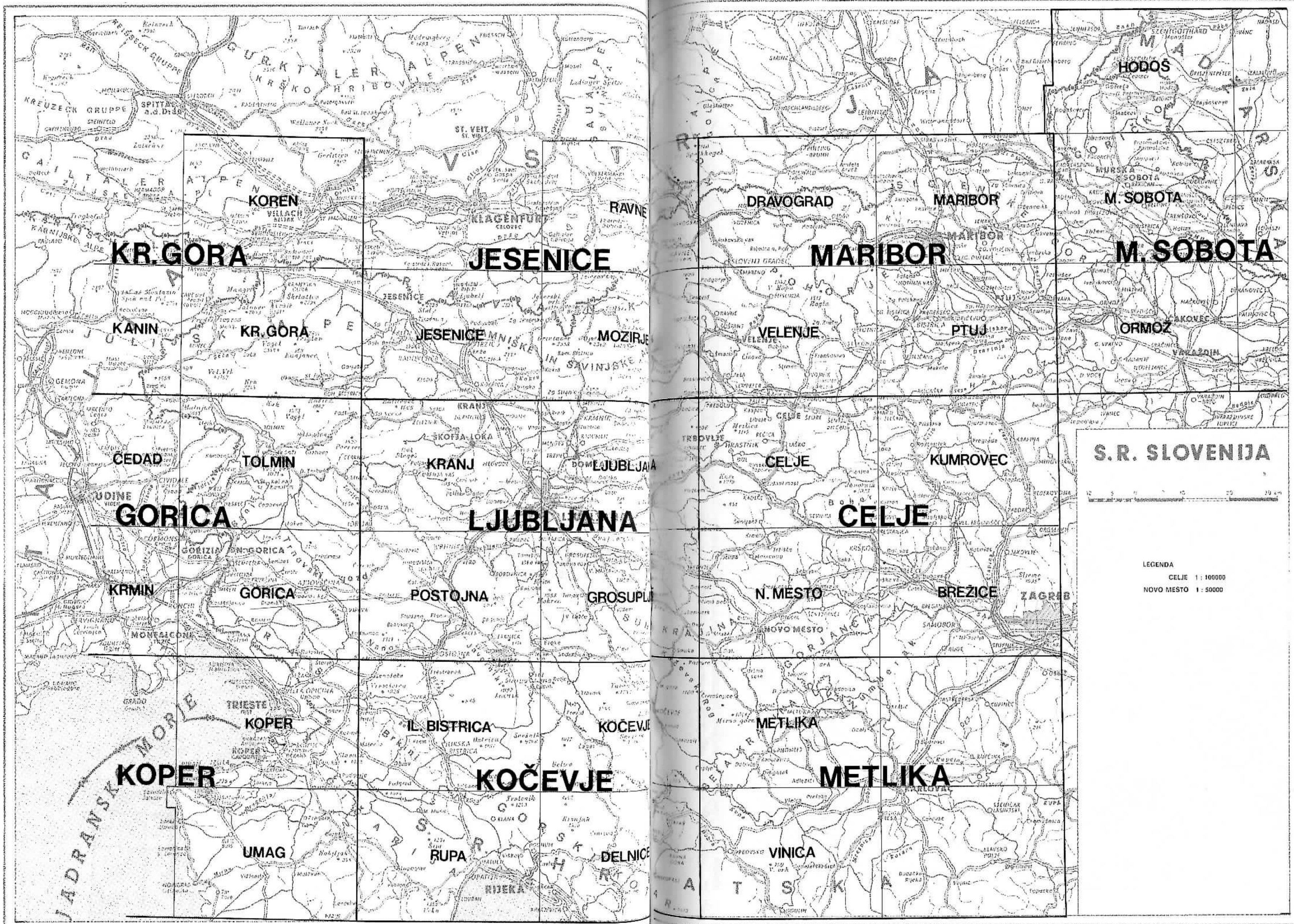
PREGLEDNI LIST

za karte 1: 50 000, 100 000 i 200 000 po Parizu

PREGLEDNI LIST

za karte 1:100 000 i
1:50 000 po Griniču

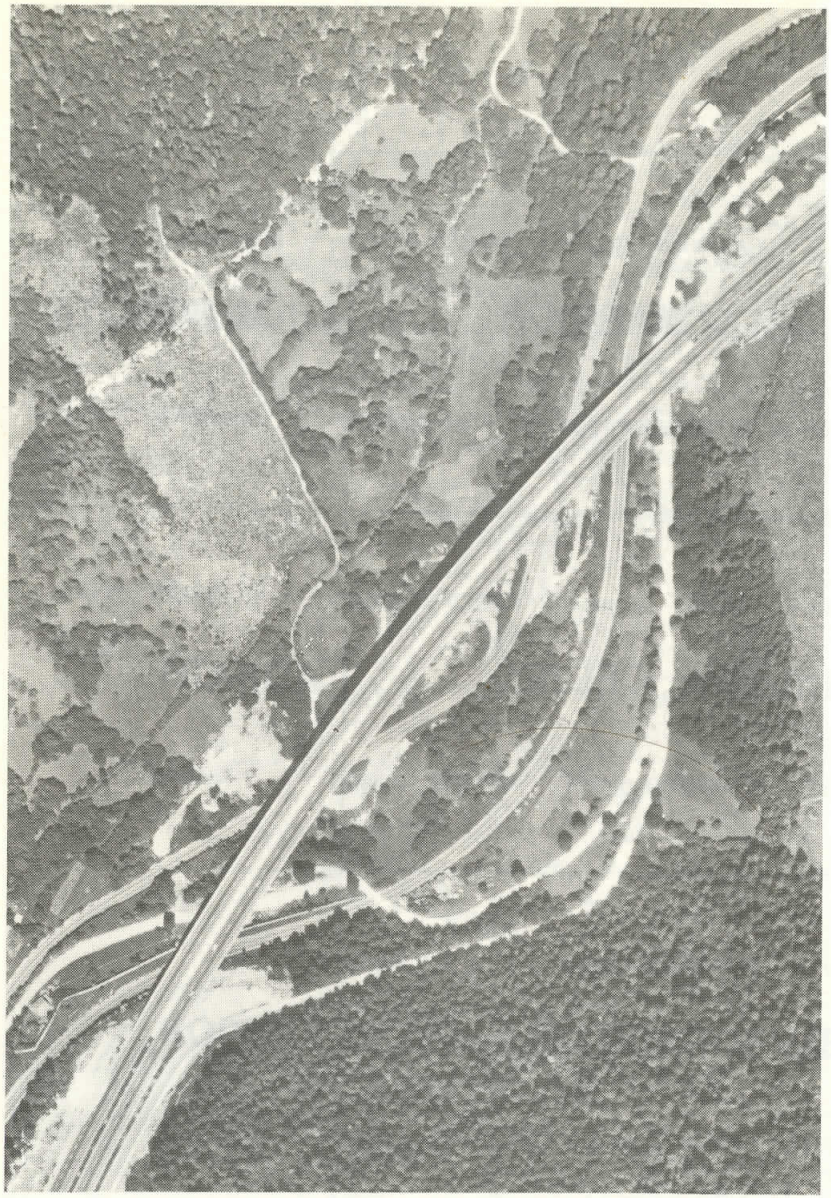




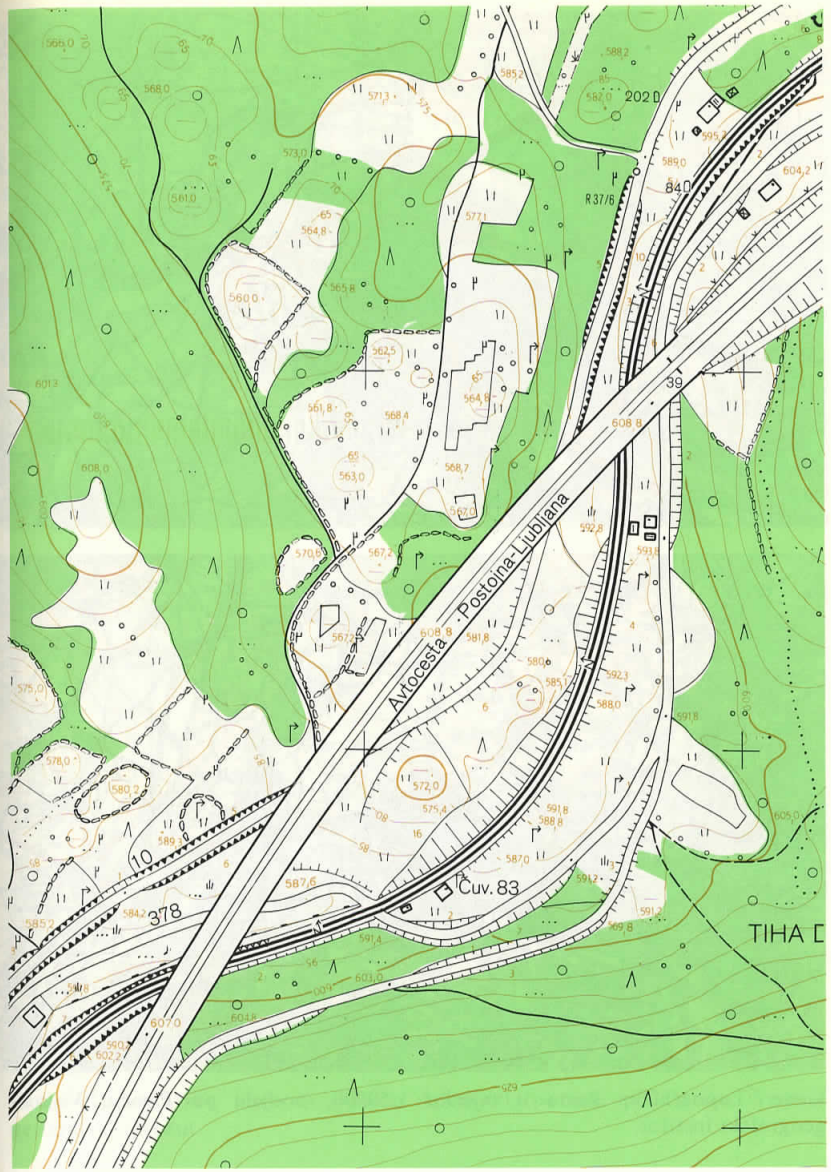
S. R. SLOVENIJA 1:750 000 ... Osnova: Topografska karta VGI 1:200 000
Gauß-Krügerjeva projekcija. Kartografska obdelava: Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo – Ljubljana

Izdala in založila: Republiška geodetska uprava. Tisk: Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo – Ljubljana. Razmnoževanje karte deloma ali v celoti brez odobritve Republiške geodetske uprave SRS prepovedano!

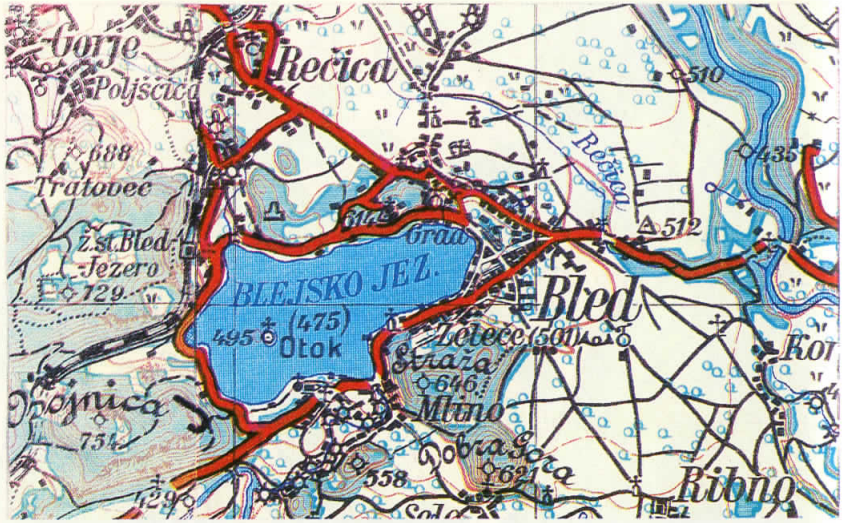
© REPUBLIŠKA GEODETSKA UPRAVA SR SLOVENIJE



Aerografija kartiranog područja

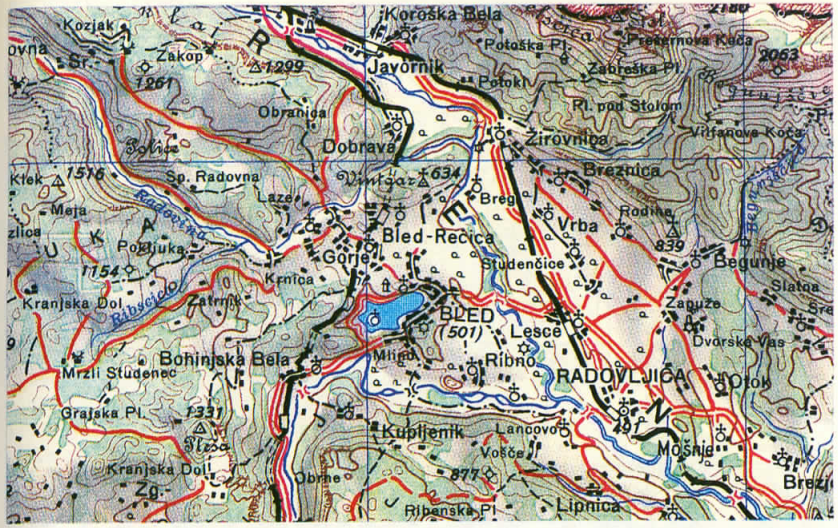


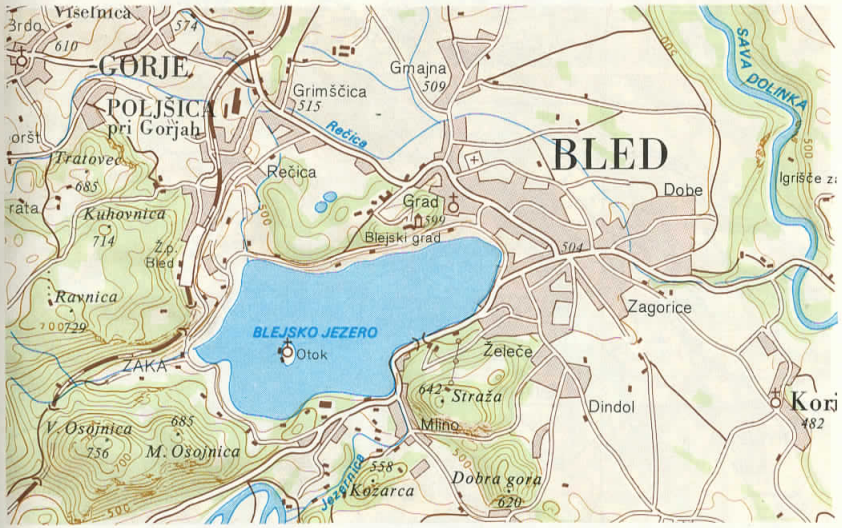
Osnovni topografski nacrt u mjerilu 1:10000, list Postojna, Geodetska uprava SR Slovenije



Gore: Topografska karta u mjerilu 1:50000, podjele po Parizu, Vojnogeografski institut.

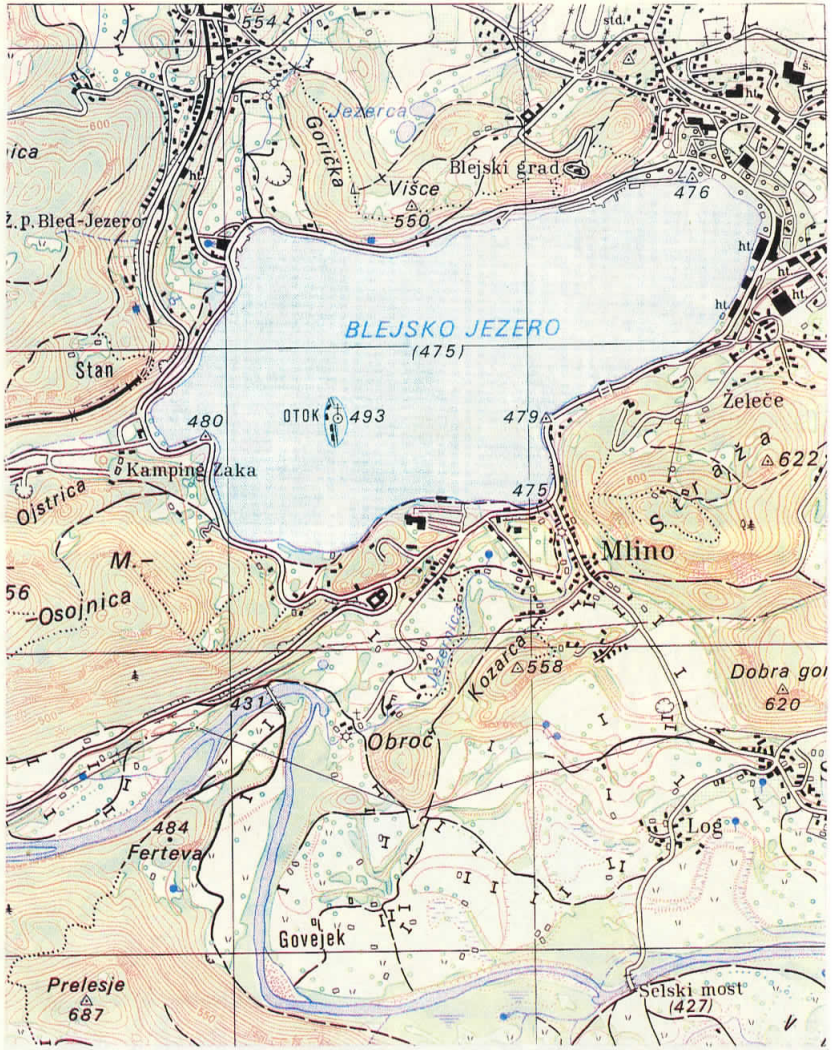
Dolje: Topografska karta u mjerilu 1:100000, podjele po Parizu, Vojnogeografski institut.





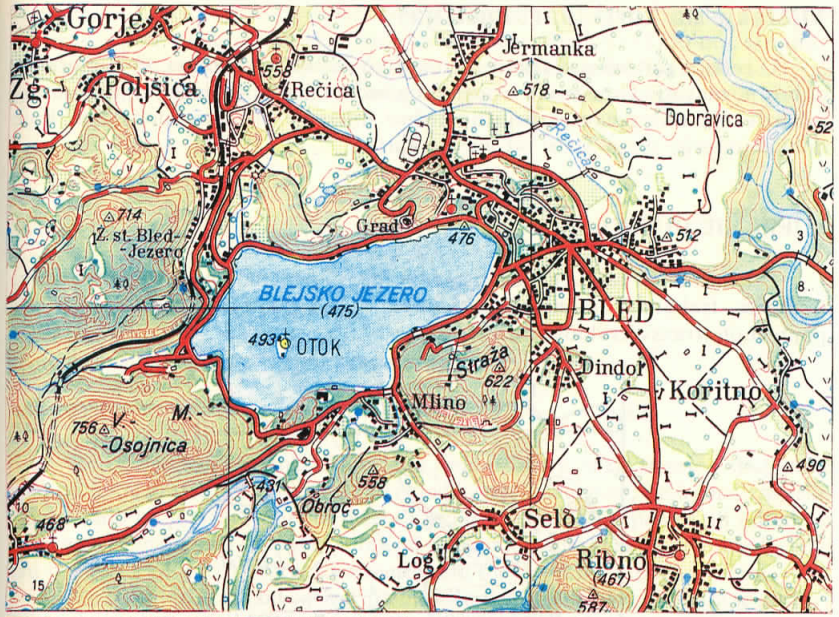
Gore: Topografska karta u mjerilu 1:200000, podjele po Parizu, Vojnogeografski institut.

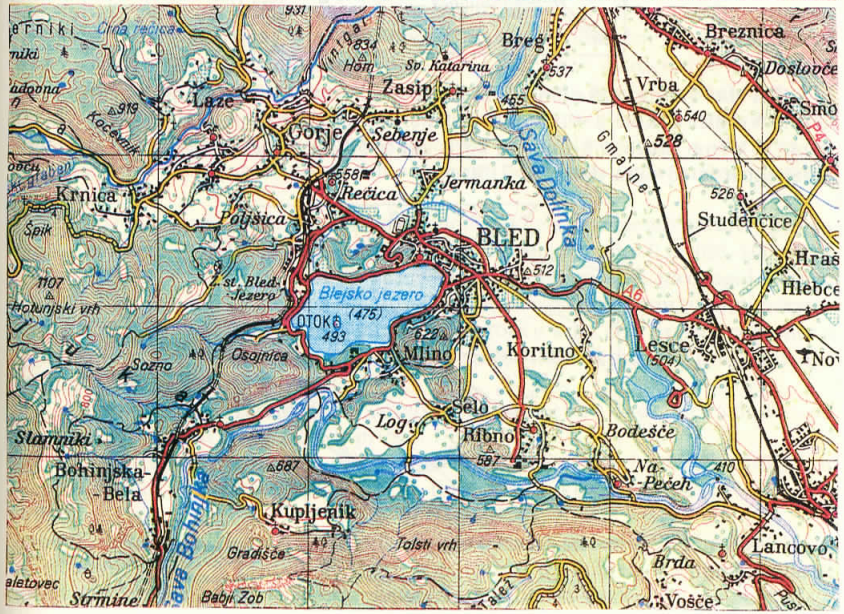
Dolje: Općinska topografska karta u mjerilu 1:50000, općina Radovljica, Geodetski zavod Slovenije.



Gore: Topografska karta u mjerilu 1:25000, podjele po Greenwichu, list Bled, VGI.

Na slijedećoj strani: Top. karta u mjerilu 1:50000 i 1:100000, podjele po Greenwichu, list Bled, VGI.



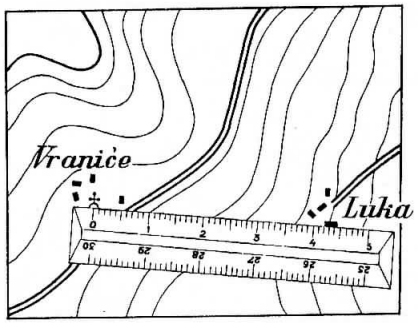


Mjerenje na karti (kartometrija)

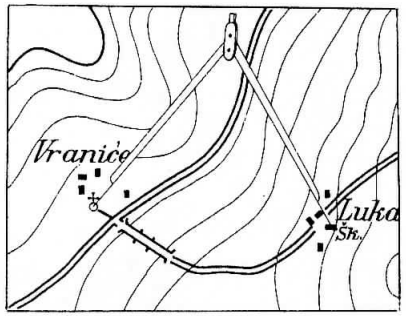
U radu s kartom nailazimo na mnoštvo različitih mjerenja, koja moramo dobro poznavati. Topografske karte zbog većih mjerila, projekcije i podrobnog prikazivanja omogućavaju prilično točno mjerenje. Točnost podataka, koje dobijamo, prije svega zavisi od mjerila karte.

MJERENJE DUŽINA

Dužine ravnih karata najjednostavnije mjerimo ravnalom, komadom papira, šestarom, trakom, kurvimetrom (krivinomjerom), pomoću grafičkog mjerila i poprečnog (transverzalnog) razmjernika itd.



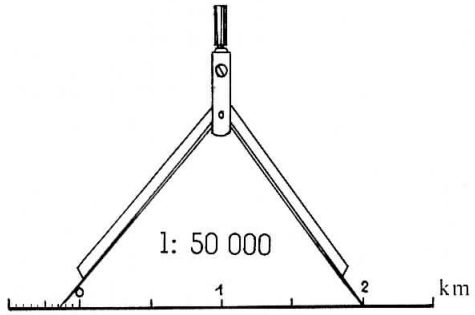
Na slici vidimo kako smo pomoću ravnala izmjerili udaljenost između crkve u selu **Vraniče** i škole u selu **Luka.** Udaljenost na karti mjerila 1:50 000 iznosi 43 mm. U ovom slučaju 1 mm na karti znači 50 m na zemljinoj površini, dakle udaljenost je 43 puta dalja, ili 2150 m.



Šestarom ili pomoću precrtavanja udaljenosti na papir postupak je mnogo jednostavniji.

Jedan krak šestara zabodemo u crkvu u selu Vraniče, a drugi krak u školu

sela Luka. Tako ćemo dobiti udaljenost među iglama koju prenesemo na grafičko mjerilo ispod karte i tako dobijemo određenu udaljenost (2150 m). Grafičko mjerilo je crta sa skalom. Lijevo od nulte točke je skala za točnija mjerenje, desno su nanesene vrijednosti cijelih ili pola kilometra u mjerilu karte.



Metoda je jednostavna. Osim toga, ona uzima u obzir širenje i skupljanje papira jer je grafičko mjerilo tiskano ispod karte. Udaljenost, koju smo izmjerili, prenesemo na grafičko mjerilo tako da jedan krak šestara, papira, ili određene točke na ravnalu postavimo na jednu od odgovarajućih skala desno od nule, gdje su označeni kilometri a drugi krak na skalu lijevo od nule, gde su metri.

Ako je skala kraća od cijelog ili pola kilometra, jedan krak šestara se postavi na nulu i vrijednost udaljenosti pročita lijevo od nje.

Za posebno točna mjerenja upotrebljavamo poprečni ili transverzalni razmjernik, s kojim možemo šestarom uzeti i desetine i dvadesetine skale.

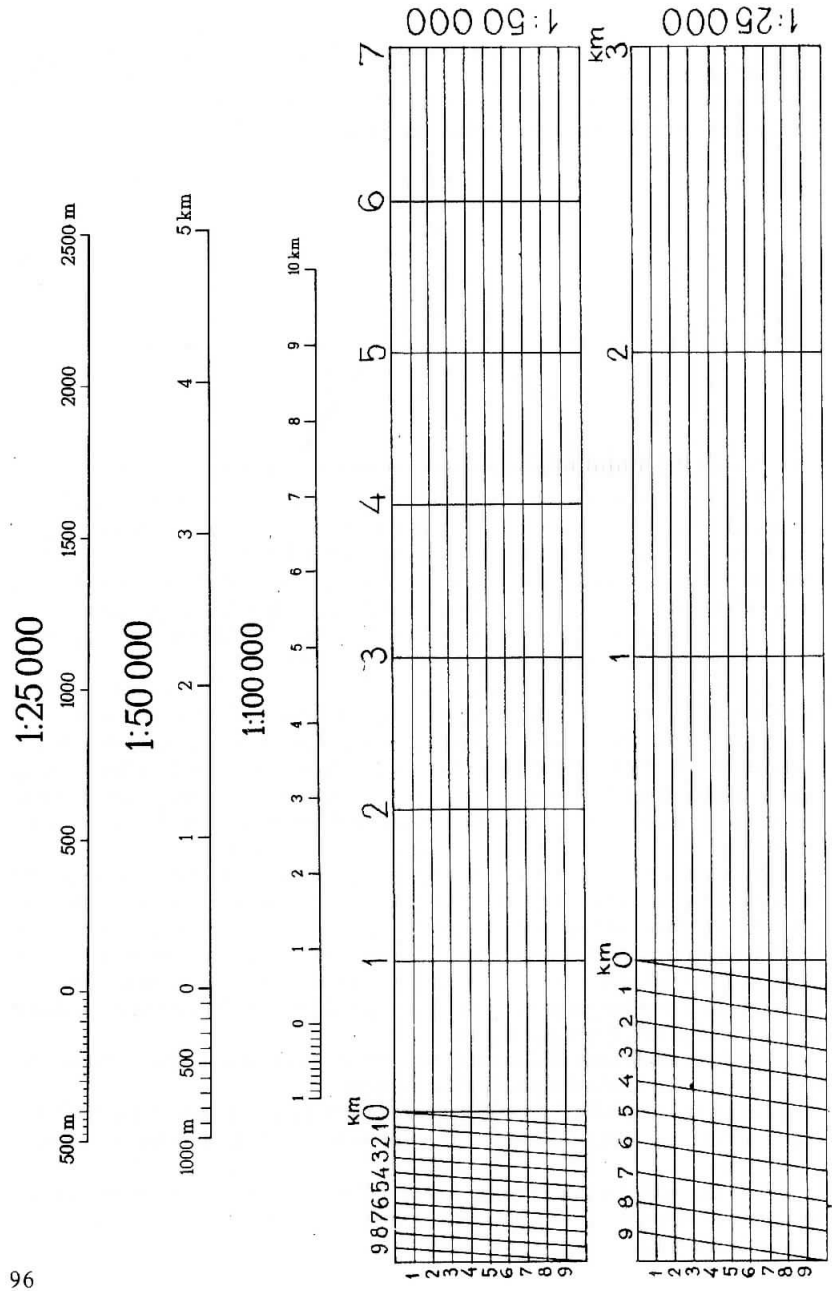
Poprečni ili transverzalni razmjernik konstruiramo tako što uzmemo obično grafičko mjerilo i na njegovu lijevu stranu nacrtamo normalu na danu liniju. Na tu normalu nanesemo toliko jednakih dijelova proizvoljne širine, s obzirom na točnost koju očekujemo. Ako želimo točnost deset puta veću nanesemo deset dijelova itd.

Kroz svaki od tih pravokutno nanesenih podjela povučemo paralele prema osnovnoj liniji grafičkog mjerila i poprečnim crtama spojimo 0 sa 100, 100 s 200, 200 s 300 itd. Desetina osnovne skale nalazi se na prvoj paraleli, na drugoj su dvije desetine, na trećoj tri (pogledaj sliku!). Ako hoćemo na razmjerniku uzeti u šestar 2 km i 20 m, zabodemo desnu iglu šestara u točku koju čine presjek okomice s razdjeljkom 2, s drugom paralelom, lijevu iglu u točku koju čine presjek druge poprečne linije s drugom paralelom.

Naravno udaljenost možemo odrediti i množenjem, ako dobijenu dužinu na karti pretvorimo u udaljenost u prirodi i obratno.

Za karte u mjerilu 1:50 000 najbrži postupak je da izmjerenu dužinu u centimetrima na karti dijelimo s 2 i dobijemo tako udaljenost u prirodi i kilometrima.

Primjer: 1,18 cm na karti je 1,18:2 0,9 km u prirodi. Ili obrnuto, kada prenosimo dužine iz prirode na kartu, udaljenosti u kilometrima množimo s 2 i tako dobijemo udaljenosti u centimetrima.



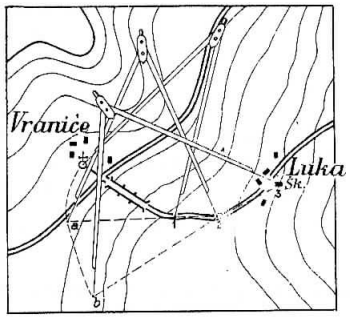
Primjer: 0,75 km u prirodi x 2 = 1,5 cm na karti.

Mjerenje zakrivljenih linija donekle je teže. Crte podijelimo u toliko ravnih dijelova koliko je potrebno, jer veća krivina zahtijeva i više dijelova.

Primjer:

Na karti ćemo opet mjeriti udaljenost po putu od crkve u selu Vraniče do škole u selu Luka. U ovom primjeru udaljenost ćemo podijeliti na nekoliko dijelova: od crkve do zavoja, od nje do slijedećeg zavoja itd. Sve te dijelove ćemo zbrojiti i tako dobiti dužinu puta.

Ovaj posao bio bi vrlo težak. Kod zbrajanja se možemo i zabuniti. Stoga ćemo si pomoći na drugi način: prvo ćemo u otvor šestara uzeti udaljenost od crkve do točke 1. Zatim desni krak šestara ostavimo zaboden u točki 1, a lijevi rotiramo dok ga ne dovedemo u smjeru točke 1 i 2. Na tom mjestu lijevi krak šestara zabodemo u točku „a", a desni razvučemo do druge prijelomne točke (točka 2). Zadržavajući šestar u točki 2, drugi njegov krak rotiramo u smjeru 2—3 dok ne padne u točku „b". Zatim zadržimo šestar u točki „b", a desni krak rastegnemo do škole. Tako smo mehaničko-grafički brojili u šestaru sve tri udaljenosti. Tako dobijen zbir udaljenosti opet izmjerimo na grafičkom mjerilu ispod karte.

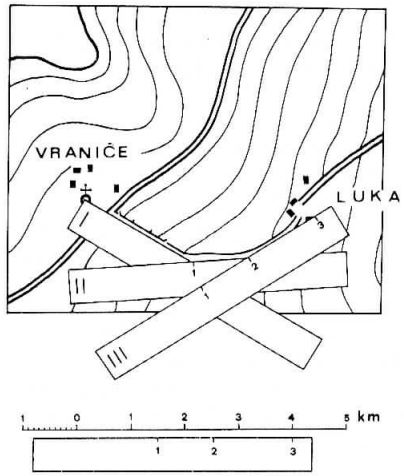


Sličan postupak možemo izvesti pomoću papira ravnog ruba. Papir postavimo na liniju crkva—točka 1. S crtom označimo položaj škole i položaj točke 1 na papiru. Opet rotiramo cijeli papir oko točke 1, tako da dođe u pravac 1—2. U tom položaju označimo na papiru položaj točke 2. Zatim zarotiramo cijeli papir oko točke 2, i postavljamo ga u pravac točke 2 — škola. U tom položaju označimo položaj škole. Na papiru smo tako dobili jednu za drugom sve tri udaljenosti. Papir zatim prislonimo uz grafičko mjerilo i očitamo udaljenost.

Naravno liniju možemo izmjeriti i trakom, koju postavimo duž cijelog puta od crkve do škole poštujući sve zavoje. Dobijenu udaljenost postavimo uz grafičko mjerilo i očitamo vrijednost.

Vrijednost najbrže i najtočnije mjerimo kurvimetrom.

Metode mjerenja koje smo do sada spomenuli nisu najtočnije, iako su za naše zadatke uglavnom sasvim zadovoljavajuće. Greške pri izradi karte, kao i kod mjerenja su neizos-



tavne. Zato i pri mjerenju udaljenosti činimo greške koje se kreću od 0,5 mm do 1,00 mm. Te greške zovemo pozicijska točnost i one se za pojedina mjerila kreću u granicama koje navodimo:

1: 25 000	10 do 25 metara
1: 50 000	25 do 50 metara
1:100 000	50 do 100 metara
1:200 000	100 do 200 metara

Neki objekti, posebno trigonometrijske točke i kote, vrlo su točno prikazane, zato ih za posebno točne zadatke mjerenja na kartama češće upotrebljavamo.

ODREĐIVANJE I MJERENJE AZIMUTA NA KARTAMA

Azimut možemo odrediti ili izmjeriti kompasom ili kutomjerom. Kada radimo kompasom, kartu moramo pravilno orijentirati i dok radimo ne smijemo je pomicati. Kada radimo kutomjerom moramo voditi računa da je pravac sjevera (ruba karte) paralela kroz datu točku, crtana dovoljno precizno.

Upotreba kutomjera preciznija je i brža. Nije nam potrebna ravna podloga jer dok mjerimo kartu možemo je i pomicati.

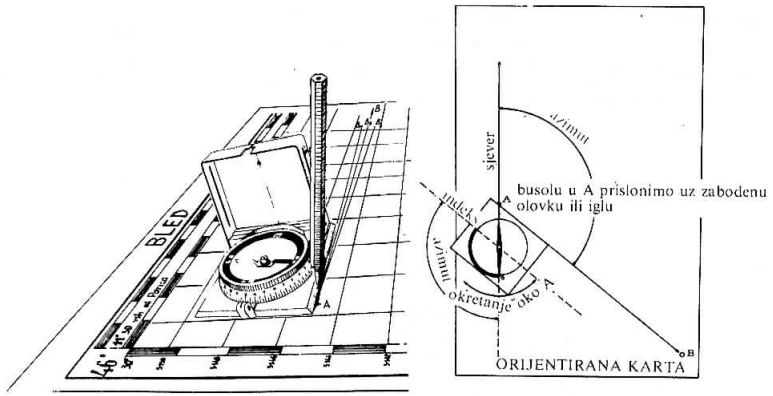
1. Određivanje azimuta na karti

Od poznate točke A na karti treba ucrtati (odrediti) poznati azimut prema još nepoznatoj točki B.

— S kompasom:

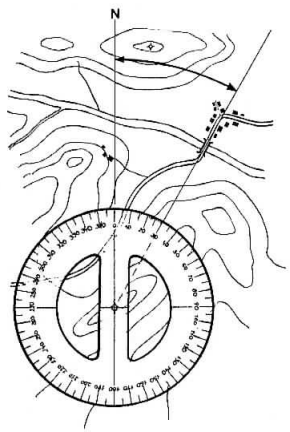
Prvo orijentiramo kartu. Okrećući limb kompasa sravnimo na indeksu vrijednost azimuta koji moramo odrediti s točke A. Tako sravnjen limb ne smijemo više pomicati. Dobro zašiljenu olovku zabodemo u točku A i držimo je

jednom rukom. Drugom rukom kompas primičemo olovci. Lijevi ili desni dio postolja položimo uz šiljak olovke, blago pritisnemo kompas pokraj šiljka olovke i počnemo ga okretati. Okrećemo ga tako dugo dok se sjeverni dio magnetske igle i oznaka za sjever na limbu (trokut) ne poklope. U tom položaju rub kompasa određuje dati azimut iz točke A prema točki B.



— S kutomjerom

Prvo povučemo paralelu s rubom karte u pravcu sjevera kroz točku A. Zatim postavimo kutomjer s nulom prema sjeveru i u pravcu kretanja kazaljke na satu odmjerimo kut datog azimuta. Točka B leži na polukrugu kutomjera koji leži u tom pravcu.

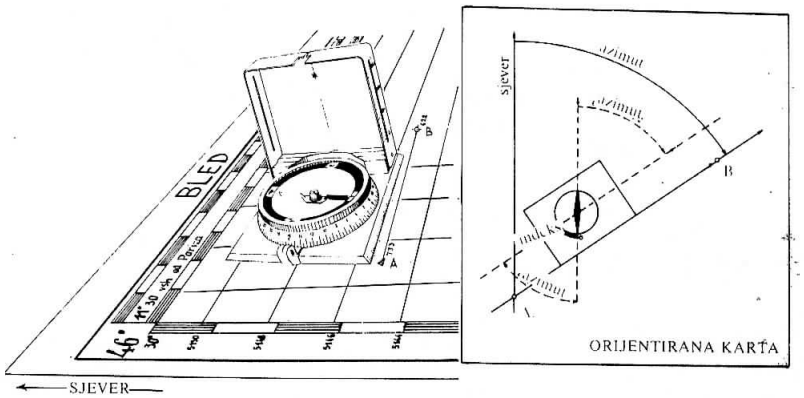


2. Mjerenje azimuta na karti

Iz točke A mjerimo azimut do točke B.

— S kompasom

Prvo orijentiramo kartu. Lijevi ili desni rub postolja kompasa postavimo na zamišljenu (ili olovkom povučenu) crtu, koja povezuje obje točke. Jednom rukom pritisnemo već orijentiranu kartu, da se ne bi pomicala, a s drugom rukom okrećemo limb busole, dok se sjeverni dio magnetske igle ne poklopi s trakutom, koji na limbu busole određuje sjever. Kada smo to uradili moramo još s indeksa očitati odgovarajući azimut između točaka A i B.



— S kutomjerom

Kroz točku A nacrtamo pravac prema sjeveru i vezu s tačkom B a kut među njima izmjerimo kutomjerom. Moramo paziti da je znak 0° usmjeren prema sjeveru i da skala raste u pravcu kretanja kazaljke na satu. (Pogledaj skicu na prethodnoj strani).

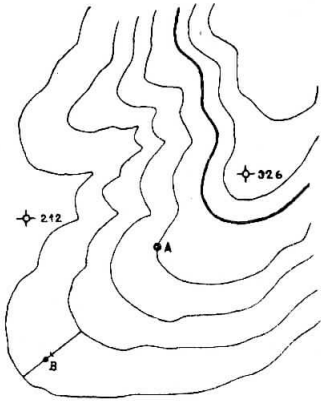
ODREĐIVANJE VISINA NA KARTAMA

Upoznali smo se s načinom prikazivanja reljefa terena pomoću izohipsi i visinskih točaka, kao i apsolutnom i relativnom visinom. Određivanje visina je velik zadatak, koji zahtijeva prije svega mnogo vježbe u čitanju karte, poznavanje reljefa i procjenjivanje visina.

Točne apsolutne visine određene su samo za značajnije i vidnije točke. Sve ostale visine određujemo s obzirom na visinske točke i izohipse na slijedeći način:

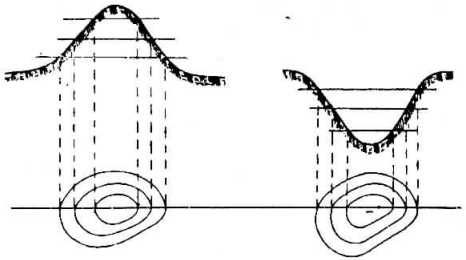
Ako točka, čiju apsolutnu visinu tražimo, leži na izohipsi, njena apsolutna visina jednaka je apsolutnoj visini izohipse (točka A).

Ako točka leži između dvije izohipse visinu ćemo ocijeniti približno (interpolirat ćemo je). Naravno, osnovni podatak za određivanje visine je ekvidistanca između izohipsi.



Točka B nalazi se u visini između 220 i 240 metara.

Kroz točku B povučemo padnicu, to je crta na terenu u kojoj je teren najstrmiji. Jasno je da u ovom slučaju padnica siječe slojnice pod pravim kutom. Padnicu prepolovimo i tu polovinu nacrtamo. Na tom mjestu visina terena iznosi 230 metara. Naša točka B nešto je niža, procijenimo tada da je njena visina 227 metara. Moramo znati kako padnice nisu ravne crte kao što je to na našoj slici. Naročito kada su slojnice rijetko postavljene teško je određivati visinu.



Prilikom određivanja visine točaka koje su na uzvisinama i udolinama gdje nije određena apsolutna visina, moramo znati da vrhovi i dna reljefnih oblika nisu ravni.

Tako kod ocjenjivanja tih točaka za uzvišenja dodamo a za udubljenja (udoline) oduzmemo određenu visinu koja je manja od ekvidistance.

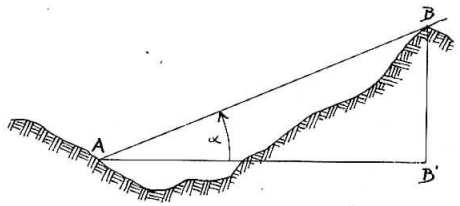
Određivanje površine na kartama

Približnu površinu određenog područja ocijenit ćemo prema kvadratima pravokutne koordinatne mreže. Svaki kvadrat omeđuje područje određene površine, na karti mjerila 1:25 000 — 1 km², na karti mjerila 1:50 000 — 4 km² itd.

Još točnije ćemo procijeniti površinu koristeći centimetarsku ili milimetarsku mrežu, nacrtanu na samoj karti ili na providnoj foliji, koju ćemo položiti preko oblika čiju površinu određujemo. Cijele kvadrate prebrojimo, a one polovične procijenimo.

MERJENJE MJESNOG KUTA

Mjesni kut je kut između horizontalne ravnine našeg oka i pravca koji prolazi kroz točku koju opažamo.



Najlakše i najtočnije ćemo ga odrediti računskim putem koristeći slijedeći obrazac:

$$x = \frac{N\ (m)}{D\ (km)}$$

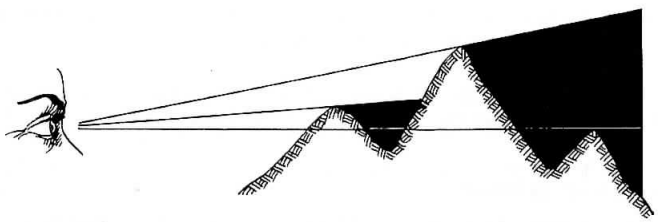
x = vertikalna kutna visina, izražena u hiljaditima
N = visinska razlika točaka određena prema karti u matrima
D = međusobna udaljenost točaka određena prema karti u kilometrima

Primjer:

Planinarski dom je od naše točke udaljen 2 km, visinska razlika između naše stojne točke i planinarskog doma je 100 m. Mjesni kut je tada:

$$x = \frac{N\ (m)}{D\ (km)} = \frac{100}{2} = 50\ \%$$

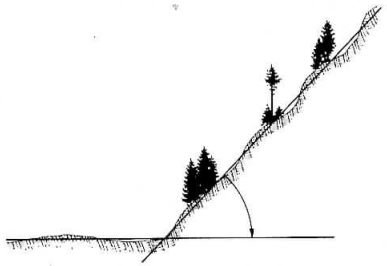
Pomoću tih kutova na karti možemo provjeriti da li su određene točke na terenu vidljive ili nisu.



Ako je vertikalna kutna visina s mjesta promatranja na točku koju tražimo, veća od mjernog kuta tada točku u blizini mjesta s kojeg promatramo vidimo, drugačije ne. Na terenu, mjesni kut usmjeravamo klinometrom ili busolom M 53.

MJERENJE NAGIBA NA KARTI

Nagib terena je kut između vodoravne ravnine i pravca, koji leži u nagnutoj ravnini padine.



Određujemo ga pomoću tabela i nagibnog mjerila. Nagib terena označen je postocima ili stupnjevima.

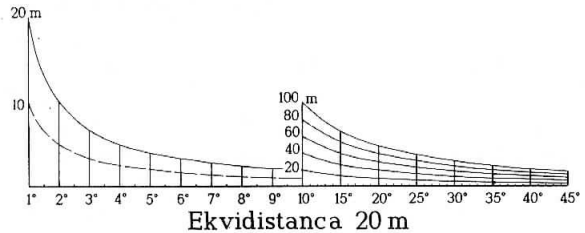
Proračunavanje nagiba pomoću tabele: u posebnim tabelama već su date vrijednosti nagnutosti terena. S karte očitamo slijedeće podatke:

Ako je na karti 1:50 000 interval između dvije susjedne izohipse 1 cm (500 m na terenu) a ekvidistanca između izohipsa 20 m, nagib iznosi 2,4 stupnja.

10 mm	nagib 2,4 stupnjeva	4 %
8 mm	nagib 2,8 stupnjeva	5 %
6 mm	nagib 3,8 stupnjeva	7 %
4 mm	nagib 5,7 stupnjeva	10 %
3 mm	nagib 7,7 stupnjeva	13 %
2 mm	nagib 11,5 stupnjeva	20 %
1 mm	nagib 23,6 stupnjeva	40 %

Za pješake obično dajemo podatke u stupnjevima, za terenska vozila upotrebljavamo postotke koje ovako računamo:

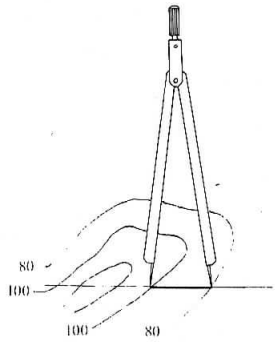
$$N = \frac{\text{veličina ekvidistance (m)}}{\text{veličina intervala u prirodi (m)}}$$



Nagibno mjerilo za kartu mjerila 1:50000

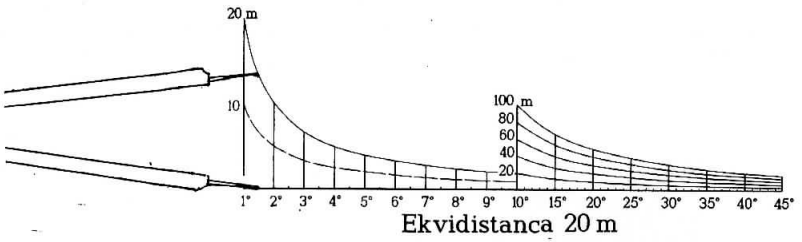
$$N = \frac{20\ m}{500\ m} = 0{,}04 \text{ ili } 4\ \%$$

Pomoću nagibnog mjerila možemo mjeriti nagib terena na karti neposredno bez računanja. Nagibno mjerilo upotrebljava se samo za odgovarajuće mjerilo na karti.



postupak: Šestarom obuhvatimo međusobnu udaljenost izohipsi (interval) u pravcu mjerenja nagiba. Šestar s izmjernim intervalom postavimo na nagibno mjerilo tako da jedan krak šestara bude na vodoravnoj liniji, a drugi u pravcu normale na tom dijelu, gdje se interval koji smo obuhvatili šestarom najbolje pokriva s odgovarajućim intervalom na nagibnom mjerilu.

Na vodoravnoj liniji očitavamo vrijednost nagiba. Nagib mjerimo između dvije susjedne osnovne izohipse ili između glavnih izohipsi. Koristimo odgovarajuću zakrivljenu liniju na nagibnom mjerilu i po njoj očitavamo nagib.



Ekvidistanca 20 m

Za mjerenje nagiba na terenu bkoristimo klinomjer čija upotreba je obrađena u poglavlju „Posebna tehnička pomagala."

PRIKAZIVANJE I UCRTAVANJE TOČAKA NA KARTI

Za sve one koji koriste kartu važno je što se neki podaci i zadaci na karti mogu precizno i unaprijed odrediti i predočiti u nedvomiselnom i razumljivom obliku.

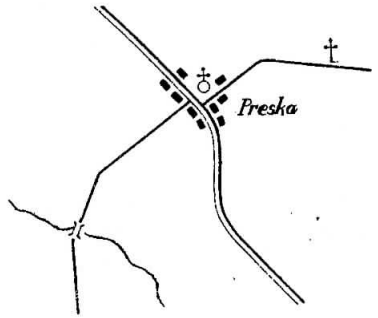
Na primjer: na osnovi dobijenih podataka treba nacrtati trasu puta, odabrati pravac, dužinu pohoda. . . itd.

U ovom slučaju treba poznavati nekoliko mogućnosti kako bi sporazumijevanje bilo moguće. Osnovni zadatak je točno određivanje položaja točke na karti. Više povezanih točaka omogućuje određivanje trase puta, točne lokacije objekata itd.

Određivanje točke na karti s opisivanjem

U ovom slučaju potrebno je u blizini naše točke pronaći dovoljno veliki objekt na terenu, kojeg neće biti teško naći na karti. Položaj točke opišemo pomoću tog objekta, pokušamo se jasno i precizno izraziti tako da onaj tko traži bez dvojbe može i pronaći tu točku.

Najbolje je ovaj način objasniti primjerom:



Na karti najprije odredimo naselje Grocka. Onome tko ga traži najprije ukratko opišemo njegov položaj i posebnosti. Pod posebnostima se podrazumijeva npr. crkva u mjestu, raskršće. Onoga tko traži treba upozoriti na drveni most preko potoka pokraj poljskog puta, koji ide prema jugozapadu, ako idemo iz sela Grocka. Taj put ćemo opisati ovako: iz Grocke ide poljski put prema jugozapadu a pošto je jedini ne možeš pogriješiti. Približno 1250 m zračne linije od naselja, tim putem ćeš stići do drvenog mosta. To je naša tražena točka, na kojoj ćemo se npr. sresti sutra prije podne u 11.00 sati.

U opisivanju treba koristiti poznate izraze i poslužiti se pomoću drugih markantnih točaka i objekata na karti. Na ovaj način opisujemo točke koje su označene objektima kao što je u našem primjeru to drveni most.

Točke određene koordinatnom mrežom

S pravokutnom koordinatnom mrežom može se također odrediti lokacija točke. Ova mreža se ponekad naziva kvadratna mreža, ili kilometarska mreža. Ta mreža je zaista ucrtana tako da predstavlja cijele ili više cijelih kilometara koordinatne mreže.

Brojevi koji su pripisani kilometarskoj mreži znače vrijednosti za apscisu i ordinatu u koordinatnom sistemu.

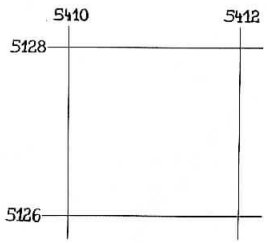
Spomenuli smo već da u Gauss — Krügerovoj projekciji ordinata, okomita os — x predstavlja udaljenost točke od ekvatora i apscisa, a vodoravna os — y udaljenost točke od osnovne meridijanske zone (pogledaj „Pravokutna koordinatna mreža").

Kod matematičkog koordinatnog sistema oznaka osi je obratna.

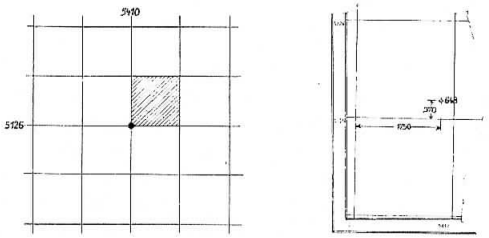
Mreža dijeli kartu na kvadrate i tako omogućava da određujemo lokaciju objekata. Ponekad je dovoljno znati u kojem kvadratu leži odabrana točka.

Kvadratu dodamo granice koordinata.

Primjer: vod logoruje negdje u području kvadrata čiju granicu čine kilometri 5126 i 5128 u pravcu x i kilometri 5140 i 5412 u pracu y.



Položaj kvadrata obično odredimo pomoću podatka o lijevoj vertikali i donjoj horizontalnoj koordinati. x = 5126, y = 5410



Kvadratu možemo skratiti samo zadnja dva broja koordinata. Dakle 2610.

Položaj točaka, koje su date posebnim topografskim oznakama (visinske točke itd.) označimo samo datim kvadratom.

Primjer: kota 648 nalazi se u kvadratu 2610. Vrlo rijetko, dva uzvišenja u istom kvadratu imaju istu visinu.

Na isti način dajemo i položaj značajnijih objekata koji su prikazani odgovarajućim znakom.

Primjer: pilana u kvadratu 8168. Desit će se da je u tom kvadratu smješteno više pilana. Stoga odgovarajući objekt treba posebno obilježiti.

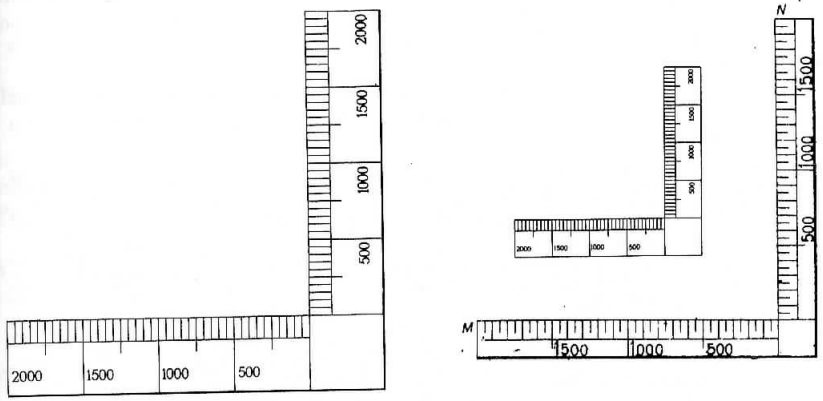
Primjer: Sjeverna pilana (pilana smeštena najsjevernije) u kvadratu.

Položaj točke, koja nije posebno označena precizno ćemo izmjeriti samo pomoću koordinata.

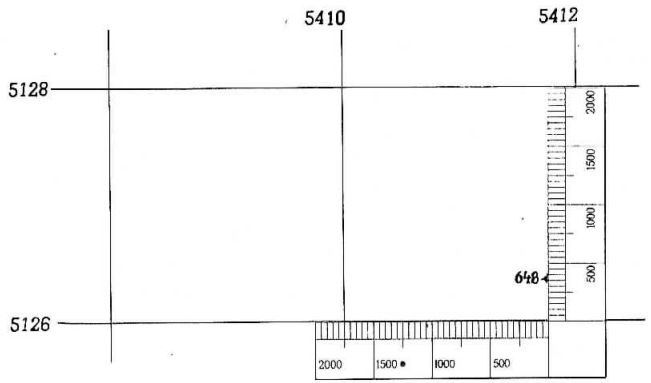
U tom slučaju, povući ćemo od izabrane točke paralele x i y osi, koje na karti sijeku lijevi i donji rub kvadrata. Pomoću jednog od poznatih načina izmjerit ćemo udaljenosti dodati ih koordinatama donjeg lijevog ruba kvadrata.

Upotreba koordinatomjera

Za mjerenje koordinata na karti i određivanje točaka datih s koordinatama (osim mjerila, šestara i drugih pomagala) kod nekih karata u donjem desnom kutu izvan same karte otisnut je poseban koordinatomjer koji omogućuje njihovo brže određivanje.



Koordinatomjer je izrađen u mjerilu karte te se zajedno s površinom cijele karte povećava ili smanjuje. Mjerenja pomoću njega su zbog toga točna. Kada ga želimo upotrijebiti, moramo ga izrezati. Za vježbu ćemo izmjeriti našu kotu 648 s koordinatomjerom.

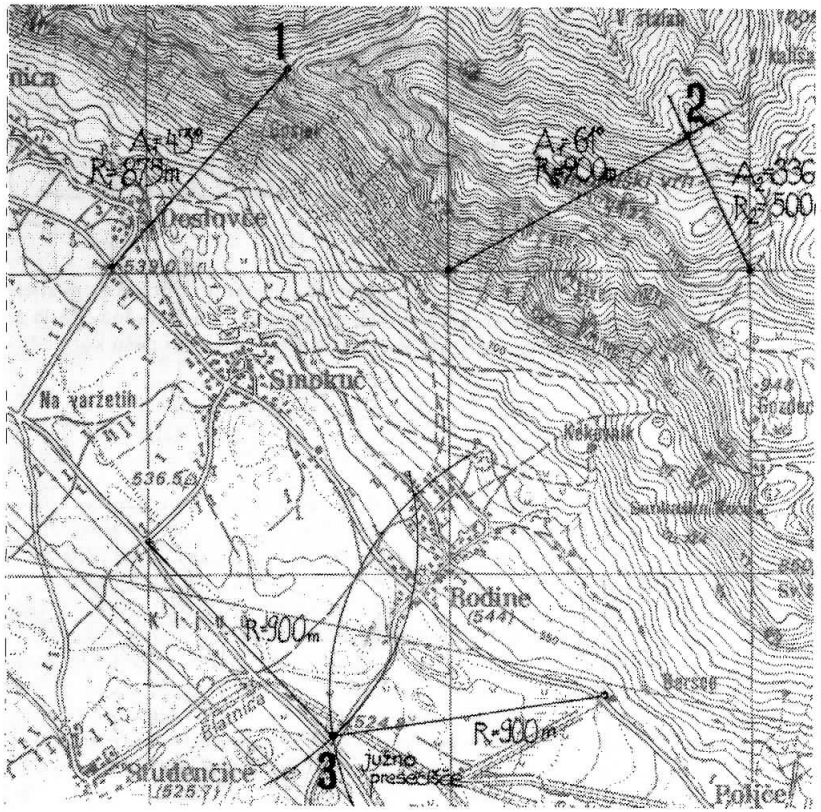


Donji izrezani vodoravni rub koordinatomjera neka bude prislonjen na kilometar 5126 tako da nam okomiti rub prođe točno kroz kotu 648. To moramo učiniti s najvećom preciznošću kako bi mjerenje bilo točno. Ako smo mjerili dovoljno pažljivo, na koordinatomjeru ćemo očitati iste udaljenosti koje smo ranije dobili nekim drugim načinima. Izmjerili smo za y pravac 1750 m i u x pravcu 370 m.

Točnost ćemo povećati tako što ćemo postupak ponoviti više puta i ponovno očitati vrijednosti zatim ćemo uzeti srednju vrijednost ili upotrijebiti još neki način kao kontrolni. Za neka posebna mjerila koordinatomjeri su izrađeni na prozirnom materijalu (plastici). U tom slučaju ne moramo rezati kartu.

Često možemo napraviti grube pogreške. One su uglavnom posljedica zamjene mjerila ili koordinata x i y.

Mjerenje u kutovima karata stvara nam teškoće, jer kilometarska mreža nije identična s rubom karte. Zato su kutovi na kartama ispunjeni nezatvorenim



kilometarskim kvadratima. Uz malo spretnoti možemo se uhvatiti rješevanja i takvih problema.

Za početak ne trebamo uzimati koordinatu odgovarajućeg kvadrata, već nekog susjednog kvadrata i to uzmemo u obzir.

Mjerenju koordinatne točke na karti, suprotna radnja je određivanje točke s datim koordinatama. Primjer je potpuno analogan i rješit ćemo ga obrnutim postupkom.

Ako nemamo koordinatomjer odgovarajuće veličine možemo mjeriti i šestarom ili ravnalom, milimetarskom podjelom (mrežom), pomoću numeričkog ili grafičkog mjerila na karti. Rad s koordinatomjerom, koji možemo zalijepiti na neku tvrđu podlogu kako se ne bi uništavao, uz malo vježbe je najbrži.

Točke određene mjerenjem i udaljenošću

Ponekad točku na karti određujemo ili tražimo i pomoću dovoljno označenih objekata na karti. Ponekad položaj odabrane točke određujemo s obzirom na neku drugu, koja je dobro i bez nedoumnica određena koordinatama ili opisno. Položaj nove točke određujemo pomoću udaljenosti i azimuta.

Azimut na karti mjerimo kutomjerom, što je mnogo brže i preciznije nego s kompasom. Kompas upotrebljavamo samo za brzo pretvaranje kutnih vrijednosti i hiljadita u stupnjeve i obrnuto.

Udaljenost prenosimo na već poznate načine.

Točku možemo dati i presjekom dvaju azimuta (primjer 2) ili presjekom dviju udaljenosti (primjer 3), kada udaljenost nanosimo na kartu sa šestarom.

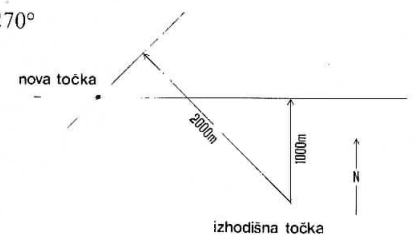
Krug se siječe na dva mjesta, zato moramo dati pravi presjek. Zanimljivo je i davanje nove točke na ovaj način.

Primjer: iz nove točke se vidi prijašnja pod kutom od 90 stupnjeva i od nje je udaljena 1000 m.

Rješenje: Kako sada naći novu?

Položaj prve točke je poznat. Ako iz nove točke vidimo staru pod kutom od 90 stupnjeva, onda iz stare isto tako vidimo novu ali u sprotnom smjeru. To je kontraazimut.

$90° + 180° = 270°$



Ako je kontraazimut veći od 180°, 180° odbrojimo, kod kutova manjih od 180°, 180° dodamo.

Položaj stare točke je poznat i zato je zadatak riješen. Ponekad je položaj nove točke određen udaljenošću i geografskim pravcem.

Primjer: nova točka je od stare udaljena 1000 m u pravcu sjevera i 2000 m u smjeru SZ. Prvi podatak znači da nova točka koja je na liniji 1000 m sjevernije, leži na liniji koja je 2000 m SZ.

Mogućnosti za ucrtavanje podataka na kartu ima, jer su sve sastavljene od osnovnih zadataka i ponekad su kombinirane lakšim geometrijskim zadacima.

Za pravilno ucrtavanje potreban je precizan rad i nešto iskustva, koje ćemo steći samo vježbom.

POSEBNA TEHNIČKA POMAGALA

Osim spomenutih pomagala za kretanje po nepoznatom terenu, ili manje znanom terenu, potrebna je i slijedeća posebna tehnička oprema:

— visinomjer, koji je rijedak, ali izrazito upotrebljiv u reljefno nabranom zemljištu,
— kurvimetar (krivinomjer),
— klinomjer,
— ostala topografska oprema (sat, crtaći pribor itd.)

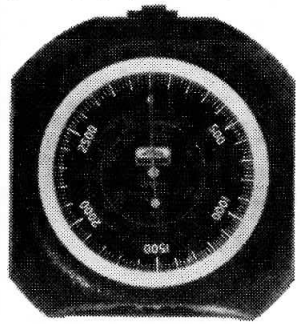
VISINOMJER

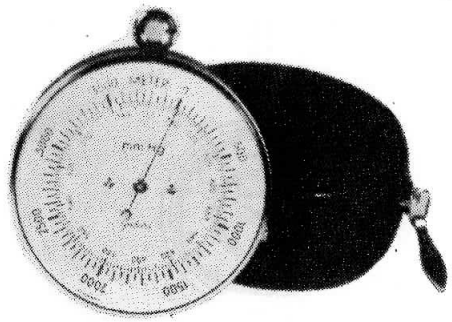
Visinomjer ili altimetar sprva je za mjerenje približnih visina. Djeluje na osnovi mjerenja zračnog pritiska, koji se mijenja u ovisnosti od visine. Zemlju pokriva debeli sloj zraka, koji težinom pritišće površinu Zemlje. Na geografskoj širini 45°, pri temperaturu 0°C (273 K) i pokraj morske površine, zračni pritisak jednak je 101 kPa i drži u ravnoteži 760 mm visok stup žive.

Pri usponu, debljina a ujedno i težina zračnog plašta nad nama se smanjuje, zato se smanjuje i izmjereni zračni pritisak. Pritisak opada približno za 1 mm ako se popnemo za 8—11 m. Visina nije jedini činilac koji djeluje na promjenu zračnog pritiska. Izmjerene vrijednosti mijenjaju se također i zbog reljefa, gibanja Zemlje, toplote, vlažnosti i kretanja u atmosferi.

Najupotrebljiviji je visinomjer, koji osim visinske ima i milimetarsku i milibarsku skalu pa ga možemo upotrebljavati kao barometar.

Postupak određivanja visine je uglavnom jednostavan. Za točno mjerenje je najznačajnije poravnanje visinomjera.





Ako na visinomjeru nema barometarske skale, poravnat ćemo ga na točkama s poznatom točnom apsolutnom visinom (pročitat ćemo je s karte). Poravnavanje izvodimo često, jer se zračni pritisak zbog meteoroloških promjena češće mijenja. Kod korekcija s većom vremenskom razlikom dolazi do grešaka. Visinomjer možemo poravnati i poslije slušanja vijesti na radiju, jer više puta javljaju o promjenama zračnog pritiska u pojedinim područjima.

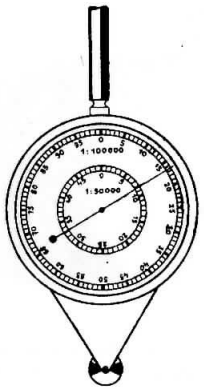
Visinomjer je rijedak dio opreme kod pojedinaca, ipak je zbog velike koristi dobrodošao. Posebno je koristan u alpskom i planinskom dijelu, gdje određujemo apsolutnu visinu stajališta. Na osnovi dobijenih rezultata zatim preračunavamo relativne visine koje smo, ili ih još trebamo prijeći. Služi nam za vertikalnu orijentaciju na terenu. S ostalim pomagalima, kartom i kompasom omogućuje nam lakše i prije svega brže određivanje stajališta (stojne točke), ne samo po visini već i apsolutno.

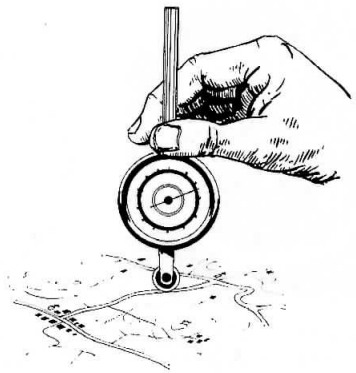
Kupovanje visinomjera za pojedinca je prevelik izdatak, naročito ako ga kupujemo u inozemstvu. Za našu upotrebu najprihvatljiviji je metalni visinomjer (aneroid).

KURVIMETAR (KRIVINOMJER)

Kurvimetar ili krivinomjer sparva je za neposredno mjerenje udaljenosti na karti. Posebno je primjeran za mjerenje zakrivljenih crta. Poznate su različite izvedbe, ali sve imaju slijedeće dijelove: kotačić, unutrašnji prijenosni mehanizam, kazaljke i skale za razna mjerenja.

Katačić pokrećemo linijom na karti koju želimo izmjeriti. Kotačić povezan prijenosnim mehanizmom s kazaljkom, ona se automatski pokreće i na skali pokazuje prijeđeni put kotačića. Kurvimetar na našoj slici prilagađen je za rad u mjerilu 1:5000 i 1:100 000. Vidimo da na skali 1:100 000 pokazuje 16 500 m, a na skali 1:50 000 8250 m. To znači da je kotač prešao odgovarajuću udaljenost na karti s određenim mjerilom. Prije upotrebe kazaljku postavimo u nulti položaj. Kotačić postavimo na početak odabrane udaljenosti i polako i točno ga vodimo linijom.

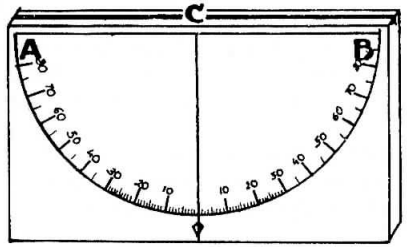




Na kraju pažljivo podignemo kurvimetar i na odgovarajućoj skali očitamo izmjerenu udaljenost. Kada vodimo kotačić po liniji kazaljka se mora pomicati u pravcu povećavanja skale.

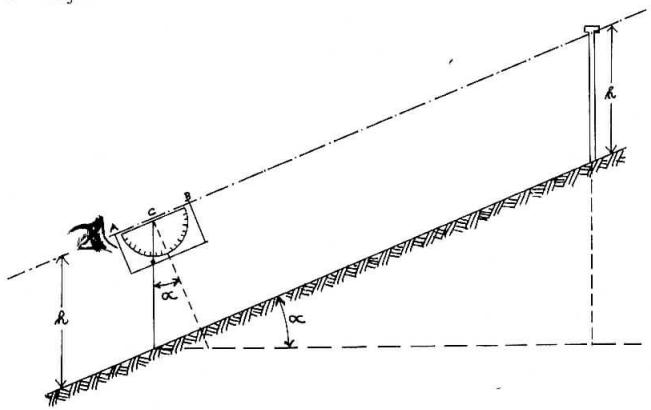
KLINOMJER (MJERAČ NAGIBA I MJESNOG KUTA)

Klinomjer je sprava za mjerenje nagiba i mjesnog kuta (pogledaj: Mjerenje na karti). Sastavljen je od: viska, skale i vizira. Koriste ga prije svega alpinisti da bi ocijenili nagib stijena i pravca za penjanje, kao i geolozi za mjerenje upadnog kuta sloja. Klinomjer je obično već ugrađen u busoli (Bruntonova busola).



Pri točnom mjerenju visak mora slobodno, nesmetano visiti. Vizirni elementi moraju biti poravnati s nagibom površine koja se mjeri.

Kod geoloških i još nekih klinomjera visak možemo učvrstiti posebnim nastavkom. Odgovarajuću vrijednost skale očitamo također po pomicanju izmjerene linije.



Klinomjer možemo napraviti i sami od pleksiglasa.

Dobar sat s kazaljkama korisno je pomagalo kod orijentacije u prirodi. Još je bolje ukoliko ima svijetleće glavne dijelove, ili ugrađeno svjetlo. Služi nam za vremensku orijentaciju kod kretanja i za lakše planiranje hodanja i provjeravanje brzine napredovanja na terenu. U hodu mjerimo vrijeme i tako približno ocjenjujemo udaljenost. Ako nemamo kompas sa satom i uz pomoć Sunca možemo odrediti strane svijeta.

Crtaći pribor je značajan dio opreme na orijentacijskim natjecanjima i poduhvatima u nepoznato, jer svrha pješačenja nije samo provjera ispravnosti puta. Za uobičajene zadatke dovoljno je imatu olovku (dobro zašiljenu), gumicu za brisanje, nešto papira, kutomjer i nekoliko različitih prozirnih trokuta. Za teže zadatke na natjecanjima, točna mjerenja i crtanje skica, treba dodati šestar, boje itd.

Kutomjer neka bude proziran i najveći, s punim krugom i skalom koja raste u smjeru kazaljke na satu (u matematički negativnom pravcu). Kutomjer sa suprotnom skalom, koja raste u matematički pozitivnom smjeru (suprotno od kazaljke na satu), nije upotrebljiv za izračunavanje podataka. Kutomjer koristimo prilikom crtanja skice i odlično je pomagalo za mjerenje i određivanje azimuta na karti.

Nije dobro da su pomoćna sredstva razbacana po cijeloj torbi. Stoga ih je bolje nositi na jednom, lako dostupnom mjestu (vanjski džepovi ruksaka, posebna torbica), jer će tako svi biti zaštićeni od oštećenja.

AKO SE IZGUBIŠ

UVOD

U prirodi nam se može dogoditi da se sve ne odvija onako kako smo planirali. Vrlo brzo i iznenada možemo se naći u situaciji kada je ugroženo ne samo naše zdravlje, već i sam život.

U prirodi ćemo doći u opasnost uglavnom onda kada se izgubimo. Uzrok je sigurno loša orijentacija, stoga smo u ovom poglavlju obradili nekoliko korisnih savjeta koji će vam pomoći ako dođete u nezavidnu situaciju, a zaboravili ste ono što ste iz orijentacije naučili. U prirodi nas može stići i lavina ili druge slične nezgode, ali o tome u specijalnoj literaturi (npr. za planinare).

Što nas sve ugrožava kada se izgubimo? Kada se izgubimo to još ne znači da smo u opasnosti, ali ako se ubrzo ne vratimo na pravi put tada situacija postaje ozbiljnija, možemo promrznuti, povrijediti se, ugroziti zdravlje. Na opasnost koja nam prijeti utječu kako subjektivne tako i objektivne okolnosti. U objektivne okolnosti spadaju: oprema, hrana, voda, vremenske prilike, reljef, vegetacija, mogućnost kampiranja i još mnoge druge. Ako nemamo kompasa teže ćemo odrediti gdje se nalazimo i pronaći najbolji put da se iz svega izvučemo. Vremenske prilike djeluju na preglednost terena te tako i mogućnost orijentacije.

Još neki činioci utječu na našu sigurnost, prije svega tu je fizička kondicija čovjeka koji se nađe u izvanrednim okolnostima; sigurno da će se oni jači i lakše izvući, zatim tu je i iskustvo koje nam omogućuje da trezveno razmišljamo u svakoj situaciji.

PSIHIČKO DOŽIVLJAVANJE OPASNOSTI

Različiti ljudi se različito ponašaju kada se izgube. Ponašanje zavisi od osobina pojedinca i načina na koji on prima činjenicu o položaju u kojem se nalazi.

Kakav će dojam ostaviti činjenica da smo se izgubili zavisi od nekoliko činilaca. Posebnu ulogu igraju osjećaji, koji nas često onemogućavaju da trezveno razmišljamo. Najznačajniji je strah koji se javlja kao posljedica stvarne ili umišljene opasnosti. Na istu opasnost različiti ljudi različito reagiraju. Neki postaju apatični i dozvoljavaju nekome drugom da ih vodi, drugi su opet razdražljivi i cinični. Panika je još gora od straha. Ljudi se ne mogu savladati i potpuno su pod dojmom stvarne ili umišljene opasnosti.

Rade bez razmišljanja — nagonski. Strah i panika se u grupi šire kao kuga i djeluju destruktivno. Stoga ih treba spriječiti, ili ne dozvoliti njihovo širenje na one koji još nisu zahvaćeni. U opasnosti čovjek reagira drugačije nego što bi se od njega očekivalo. Dolaze do izražaja njegove dobre i loše osobine: drugarstvo i požrtvovanost na jednoj ili egoizam i neuviđavnost na drugoj strani. Treba znati da se u normalnim uvjetima ljudi ponašaju onako kako bi željeli da ih vidi njihova okolina. Treba biti svjestan promjena koje će se dogoditi u izvanrednim situacija-

ma. Ako sebi priznamo da nas je strah bit ćemo ga svjesni i spriječit ćemo donošenje pogrešne odluke pod njegovim djelovanjem. Čovjek u grupi drugačije doživljava strah nego kada je sam. Mogućnost za pronalaženje rješenja je veća i to ne zbog činjenice da je čovjek socijalno biće i grupa mu daje osjećaj snage. Čovjek se u nekim slučajevima pouzda u druge, stoga nenadana usamljenost jako djeluje na njega. Neki alpinisti su izjavili kako nikada ne bi preživjeli noć u snijegu da pokraj sebe nisu imali prijatelja koji ih je bodrio da istraju. Ako ostaneš sam, moraš u sebi sakupiti svu unutrašnju snagu, jer treba znati da je osnovni neprijatelj u ovakvoj situaciji osjećaj bezizlaznosti.

MJERE KOJE SMANJUJU MOGUĆNOSTI DA SE IZGUBIMO

Prije svakog putovanja treba pripremiti plan. Ovo prije svega važi za vođe puta, stoga se moraju vrlo ozbiljno prihvatiti ovog posla. Kada izradimo nacrt, trebamo razmisliti postoji li mogućnost da se izgubimo i kakva opasnost nam prijeti, te da unaprijed smislimo kako ćemo se izvući iz neugodne situacije ako u nju dospijemo. Put ne treba planirati tako da nas uhvati noć. Treba sa sobom nositi sat. Sa sobom treba ponijeti svu opremu koja će nam pomoći da se izvučemo iz nepredviđene situacije ako nešto na putu krene naopako. U grupi ne bi trebalo biti nerazboritih ljudi za koje nikada ne znaš kako će se u nekaj situaciji ponašati. Vođa mora biti iskusan čovjek. Potrebno je prije odlaska osigurati pomoć ukoliko nam bude potrebna na taj način što ćemo obavijestiti znance kamo idemo, koliko ćemo ostati, kada i na koji način se trebamo vratiti, kao i što da poduzmu ako nas do tog vremena nema. Plan treba što manje mijenjati. U planinskim kućama su knjige u koje se upisuju podaci, one su velika pomoć kada se traga za izgubljenima. Na orijentacijskim natjecanjima svakoj ekipi treba dati zapečaćenu kuvertu s upustvima što treba raditi ako se slučajno zagubi, kako će se sačuvati od mogućih opasnosti i najbrže naći pravi put. Tu su i podaci o mogućnostima kampiranja.

IZBUGILI SMO SE

I pored brižljive pripreme i pridržavanja pravila karte — izgubili smo se. Što sada učiniti? Najprije treba staloženo analizirati uvjete u kojima se nalazimo.

Treba razmisliti što nas ugrožava, na kakve opasnosti možemo naići te kakva pomagala imamo na raspolaganju.

Ako smo u grupi, analizirajmo sposobnosti svakog pojedinca i na osnovi toga izaberimo vođu. To treba biti spontano. Glasanje pojedinačnim izjašnjavanjem nije moguće pošto nam oduzima mnogo vremena što u trenutku kada nas vrebaju raznorazne opasnosti nije baš dobro. Pod dojmom opasnosti ljudi se priklanjaju najodlučnijem. Stoga je važno da vodstvo preuzme najiskusniji i najodlučniji kako bi odmah poduzeo nužne mjere protiv svake opasnosti i spriječio paniku i strah. Strah i paniku će ublažiti obavljanje nekih zadataka, stroga je važno da svako u grupi dobije neki posao oko kojeg će se zabaviti.

Nekada je korisno prešutjeti opasnost i tako srpiječiti paniku. Međuditim, to može biti mač s dvije oštrice, jer ako ekipa nije svjesna onog što joj prijeti neće ozbiljno shvatiti ni potrebu da se vođa bez pogovora sluša. Koliko ćemo podataka o mogućoj opasnosti saopćiti članovima grupe zavisi od njih samih i od vrste i veličine opasnosti.

Vođa nikada ne smije izgubiti vjeru i nadu i mora sačuvati prisebnost kako bi mogao donositi trezvene odluke. Mora pomagati i ostalima da savladaju strah.

KAKO TREBA DONOSITI ODLUKE

Kada potpuno shvatimo u kakvom se položaju nalazimo, tada od mogućih treba odabrati najbolje rješenje. Rješenje zavisi od objektivnih uvjeta. Ipak, postoji nekoliko pravila. Ukoliko imamo kartu i kompas ne bi smjelo biti teškoća. Potražit ćemo područje na karti gdje pretpostavljamo da bismo se mogli nalaziti. Pri tome ćemo voditi računa o nekoliko pojedinosti, prije svega na kojem mjestu smo se nalazili posljednji put prije nego što smo se izgubili (to mjesto treba potražiti na karti), koliko vremena i približno u kom pravcu smo išli od tog mjesta. Na ovaj način ćemo približno lako ocijeniti gdje se nalazimo. Zatim trebamo odabrati pravac kretanja koji će nas dovesti do našeg cilja. Najbolje će biti ako uspijemo pronaći neku veću komunikaciju, rijeku, poznatiju dolinu, naseljeno područje. Satnicu, vrijeme i tempo kretanja odredit ćemo prema najslabijem i najboljem slučaju, a način će zavisiti od osobina zemljišta. Kada odredimo cilj u globalu, nastavit ćemo s preciziranjem sve dok točno ne odredimo naš položaj.

Na kraju, odabrat ćemo najsigurniji put u civilizaciju.

Ukoliko nemamo kartu i kompas trebalo bi se pokušati prisjetiti gdje je pravi put i preispitati se da li bismo ga mogli po sjećanju ponovno sada pronaći. Ukoliko se približava noć, a pri tome nismo sasvim sigurni da bismo se sjetili gdje je pravi put, ne treba ni kretati. Ukoliko ipak krenemo, trebamo bilježiti put kojim idemo kako bismo brzo otkrili da li idemo u krug. Ukoliko smo se potpuno izgubili, trebalo bi pokušati odrediti vlastiti položaj s obzirom na točke koje su nam poznate, npr. početak i kraj pohoda, karakterističan reljefni oblik, markirani put, osmatračnicu s koje se vidi unaokolo dovoljno daleko. Trebamo pokušati otkriti u kojem pracu leži najbliže naseljeno mjesto. Prema jednom od poznatih načina odredimo sjever i odredimo pravac kretanja. Dok idemo dobro pazimo da se tog pravca i držimo. Npr. u Sloveniji se gotovo uvijek može za nekoliko sati doći do nekog naseljenog mesta, ukoliko se naravno ne krećemo u krug.

Neko od članova koji je sačuvao prisutnost duha, a ima i dovoljno iskustva, treba stalno paziti da se kolona ne prekine i da neko od ljudi ne zaostane te se tako izgubi.

Treba pokušati sići u dolinu. Držati se puta i komunikacija. Treba spomenuti i kolske puteve koji će nas sigurno dovesti do nekog naselja.

TRAŽENJE PRAVOG PUTA NOĆU I U MAGLI

Noć i magla jako otežavaju orijentaciju. Ako i pored toga nastavljamo put, poželjno je držati se grebena ili potoka, mada je i to opasno i lako možemo doći u neugodnu situaciju. Ako idemo „na slijepo" sa svjetiljkom može nam se dogoditi da naletimo na neke iznenadne i nepredviđene strmine, ili neke druge opasnosti.

Posebno je opasno kretati se noću i u magli u planinama, pogotovo ako ne poznajemo predjel. U takvim situacijama treba podići bivak. Posebno je opasna magla. Čovjek se u njoj tako izgubi da ga je teško pronaći. Nemoguće je davanje svjetlosnih signala, a slabo se čuje vikanje, prizivanje u pomoć. Upotreba helikoptera je isključena. Nije dobro dovikivati se, gurkati i glasno prebrojavati u koloni koja ide kroz maglu. Svako u koloni mora vidjeti prvog ispred sebe. Ako se kolona prekine treba se zaustaviti.

KADA PRAVIMO BIVAK?

Prije nego što odlučimo podići bivak, trebamo usporediti što je manje opasno: da li nastaviti put, ili zanoćiti. Put ćemo nastaviti ako nije suviše opasno i ako ne može drugačije. Bivak je ipak sigurniji nego što je to kretanje po noći. Treba ipak biti svjestan opasnosti koju predstavlja organiziranje bivka bez potrebne opreme. Može se dogoditi da se putnik zbog neodgovarajuće opreme smrzne u bivku ili čak i umre od hladnoće.

Ako nemamo odgovarajuću opremu bolje je nastaviti put. Treba se odmarati često i kratko da se ne smrznemo ili prehladimo. Treba paziti da ne zaspimo dok se odmaramo. Odluka da li ćemo podići bivak ili ne, zavisi i od mnogobrojnih objektivnih prilika na terenu, stoga ih treba podrobno razmotriti.

POZIV U POMOĆ

Ako smo iz bilo kojih razloga prisiljeni biti na jednom mjestu, treba zvati u pomoć. Ukoliko je moguće, treba se služiti općevažećim signalima. Tada je vjerojatnost da nam neko pomogne veća. Svjetlosne i zvučne signale treba slati šest puta u minuti u jednakim razmacima. Na moru se služimo Morzeovim znakovima SOS (...---...), to su tri kratka, tri duga i opet tri kratka znaka. Signale šaljemo i iz zvučnih i svjetlosnih izvora. U magli se svjetlosnim signalima ne možemo služiti, stoga je dobro sa sobom nostiti zviždaljku. Pomoć možemo dozvati i pomoću crvene zastavice, svijeće itd. Ako nemamo ništa slično ostaje nam da vičemo i mašemo rukama. Kod vikanja treba biti oprezan kako ne bismo brzo izgubili snagu. Dobro je upaliti vatru, tako će nas brže primijetiti. Treba voditi računa da vatra po danu daje što više dima (treba koristiti vlažne grančice i lišće) a noću svjetlosti (suhe grančice, drače...) Znak za pomoć su tri vatre zapaljene na jednakoj udaljenosti, raspoređene u istoj liniji.

Osim toga, važno je i osluškivati odgovore. Znakove šaljemo jednu minutu, a zatim pravimo stanku i osluškujemo odgovor. Nužno je biti uporan. Signale šaljemo i kada su nas opazili. Prvo treba spasitelje uvjeriti da zaista tražimo pomoć, a zatim im pomoći da nas po signalima nađu. Ako nas traži helikopter, upotrebljavamo međunarodne signale.

Znaci za davanje poruka helikopteru

DUŽNOST DAVANJA POMOĆI

Prema kaznenom zakonu bit će kažnjen svatko tko ne pruži drugome pomoć u neposrednoj smrtnoj opasnosti, ukoliko to neposredno ne ugrožava njega ili njegove bližnje. To je i moralna obaveza. Prvo treba provjeriti da li je čovjek zaista u opasnosti, zatim potražimo spasioce (SJS, zdravstvenu službu ili gorsku službu spasavanja). Prije toga trebamo zapamtiti sve važne podatke, koji bi mogli pomoći spasiocima (vrstu i mjesto nezgode, ime unesrećenog, moguće teškoće pri spasavanju, stanje unesrećenog itd.). Kada stignemo do unesrećnog prvo mu treba pružiti prvu pomoć pa tek onda pozvati spasioce. Spasiocima ćemo reći svoje ime i prezime i mjesto gdje nas mogu naći ako budu potrebna dodatna objašnjenja. Prijava mora biti kratka, jasna i obuhvaćati sve što bi spasioce moglo zanimati.

MORZEOVA ABECEDA

A ·−	M −−	Y −·−−
B −···	N −·	Z −−··
C −·−·	O −−−	1 ·−−−−
D −··	P ·−−·	2 ··−−−
E ·	Q −−·−	3 ···−−
F ··−·	R ·−·	4 ····−
G −−·	S ···	5 ·····
H ····	T −	6 −····
I ··	U ··−	7 −−···
J ·−−−	V ···−	8 −−−··
K −·−	W ·−−	9 −−−−·
L ·−··	X −··−	0 −−−−−

ZAKLJUČAK

Nećemo se izgubiti ako se dobro pripremimo za put i ako smo savladali orijentaciju. Ali kako se ponekad ne može izbjeći i ova neprijatnost treba biti pripremljen i za takav slučaj. Najvažnije je zadržati prisebnost i moć trezvenog rasuđivanja i odlučivanja.

NATJECANJE U ORIJENTACIJI

Natjecanja u trčanju ili hodanju u prirodi grubo možemo podijeliti na dvije vrste: na kros i na natjecanje u orijentaciji. Na krosu, natjecatelji trebaju pokazati kolika im je fizička izdržljivost za savladavanje prepreka u prirodi. Na natjecanju u orijentaciji potrebno je pokazati i još neke druge sposobnosti.

Da bi čovjek mogao preživjeti u prirodi mora imati mnoge sposobnosti i znanja. Jedna od najvažnijih je orijentacija. Na orijentacijskim natjecanjima pokazuje se povezanost svih tih umijeća. Bilo koja ozbiljnija natjecanja u orijentaciji su u biti natjecanja sposobnosti za život u prirodi. Zbog toga takvo natjecanje zahtijeva svestrano sposobnog čovjeka.

U posljednje vrijeme natjecanja ovog tipa su sve masovnija. Osim izviđača organiziraju ih sada i planinari, društvo „Partizan", JNA, rezervni vojni starješine, organizacija mladih (SSO), sportska društva studenata i još neke druge organizacije. Većina tih natjecanja ekipnog je značenja.

VRSTE NATJECANJA

Najviše natjecanje u orijentaciji uključuje program izviđačke organizacije. Razlikuju se prema težini. Težina zavisi od širine programa i složenosti pojedinih zadataka.

Elementi natjecanja u orijentaciji su:

1. Savladavanje zadane trase u što kraćem vremenu. Obično, ovo je jedini dio natjecanja u kojem se provjerava fizička kondicija sudionika. (Osim brzinske etape u IPV).

2. Prepoznavanje trase

Trasu ćemo naći pomoću oznaka na putu, opisa puta, karakterističnih točaka azimuta na trasi, skice puta, ili karakterističnih kontrolnih točaka ucrtanih na topografskoj karti.

Na natjecanjima gdje se traži dosta znanja, trasa se traži na osnovu karakterističnih kontrolnih točaka ucrtanih na topografskoj karti. Pri tome se koristi kompas. Ovaj način nije najteži, ali je najprimjereniji, jer omogućuje da se organizira natjecanje „na duže staze" i na težem terenu.

Utvrđena je i objektivnost, što je osnova svakog ozbiljnog natjecanja.

Natjecanja u orijentaciji na trasi koja je označena oznakama na putu, često su neobjektivna, prije svega zbog nesportskog ponašanja sudionika.

3. Zadaci iz područja opažanja i topografije. Obično se tu radi o opisu terena i puta, pravljenju skica i sličnom. (Pogledaj poglavlje 9, 10. i 8.).

4. Zadaci iz područja života u prirodi. Ovdje spadaju praktični zadaci kao što su pionirski objekti, pravljenje bivka, pripremanje obroka itd. ali i testovi o življenju u prirodi. (Pogledaj 10. poglavlje).

5. Razni drugi tematski zadaci. Natjecanja u orijentaciji obično se kombiniraju s provjerom sposobnosti i znanja iz drugih područja (vještinama): gađanje, davanje prve pomoći, poznavanje povijesti određenog područja, itd.

Najjednostavnija su natjecanja u kojima je jedini zadatak savladavanje trase koja je često i označena. Ona imaju za cilj provjeru fizičke spremnosti natjecatelja i po mnogome liče na kros.

OPREMA NA NATJECANJIMA

Odjeća i obuća trebaju odgovarati godišnjem dobu i terenu na kojem se natjecanje održava.

Preporučujemo visoke cipele ili lakše gojzerice za sva izviđačka natjecanja, osim u slučajevima kada očekujemo da će u okviru njega biti i kratka staza po ravnom, tvrdom i suhom terenu koju treba pretrčati. Opremu za kišu nosimo samo na duge staze, ili ukoliko kišu očekujemo.

Osim toga sa sobom nosimo: kompas, kartu, tvrdu podlogu za crtanje i pisanje, crtaći pribor,startni list itd.

Sva natjecanja uključuju i vrijeme za koje treba obaviti zadatak, zbog toga obavezno treba nositi točan sat.

NATJECANJE

1. Podjela posla u ekipi.

Gotovo sva natjecanja u orijentaciji su ekipna, stoga je vrlo važno da su članovi ekipe uigrani. Ekipa, u kojoj jedan član zna gotovo sve, a ostali tek nešto, loša je.

Svaki član mora poznavati svaku oblast i izvršavati svoje zadatke. Što je natjecanje teže, tim je ovo značajnije.

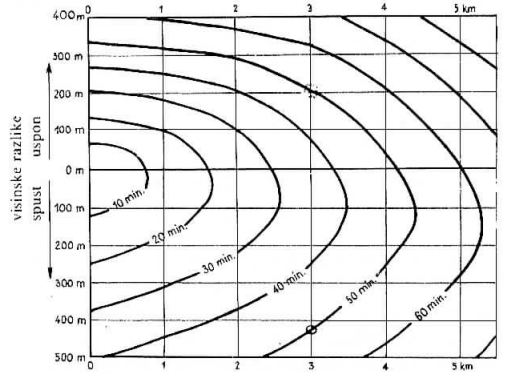
U kartu će recimo ucrtavati trojica: jedan će govoriti podatke, drugi će ucrtavati a treći će kontrolirati. Ako je ekipa veća bit će posla i za druge.

2. Tehnikaka hodanja

Kraće pruge ćemo djelomično pretrčati, a djelomično ćemo hodati (pogledaj „Kretanje s kompasom i kartom"). Ako je staza duža kretanje će biti zamornije, a tempo sporiji zbog težine opreme i dužine puta. Kod dužih staza pazimo na zagrijavanje. Kod prvih nekoliko kilometara polako povećavamo tempo od umjerenog do brzog. U fazi zagrijavanja tijelo nam se prilagođava na novi ritam. Tada tijelo izluči do 1 litru vode. Svako opterećivanje tijela iznad normalnog biološkog optimuma dovest će do zamora i iscrpljenosti. Može nam se dogoditi da sustanemo tik pred ciljem. Kada su natjecanja kraća, staza duga nekoliko kilometara, treba se ponašati kao na krosu. Umjereno trčenje koje se pojačava što je cilj bliži, ali u skladu s kondicijom i pripremljenošću ekipe.

U dijagramu data je normalna brzina napredovanja u ovisnosti od nagiba terena. Na daljim natjecanjima brzina prelaska staze nije obično veća, na posljednim je ona veća od 50 posto.

Dijagram je načinjen za dobre uvjete: tvrd i prohodan teren. Bespuće, a prije svega snijeg, može nam usporiti kretanje tako da tada napredujemo sporije nego što je to predviđeno.



SAVLADAVANJE TRASE I GREŠKE KOJE SE OBIČNO ČINE

Za savladavanje trase važi sve što važi i za pješačenje po nepoznatom terenu (poglavlje „Kretanje s kompasom i kartom").

Brže pronalaženje kontrolne točke na terenu koji nije pregledan ponekad će nam omogućiti raspored i pješačenje „u strijelce." Najčešće greške na natjecanjima u orijentaciji su ujedno i najteže.

1. Netočno ucrtana kontrolna točka. Greška od 1 mm na karti mjerila 1:50 000 jednaka je greški od 50 m na terenu.
2. Vrlo često se griješi prilikom očitavanja azimuta ili određivanja pravca sjever—jug.
3. Griješi se i kod čitanja karte.
4. Mjerenje azimuta ispod dalekovoda i u blizini metalnih predmeta (željeznica).
5. Greške u podacima (ovo mogu biti i greške organizatora).
6. Najčešće se griješi zbog isuviše rijetke provjere položaja ekipe i pravca u kojem se kreće.

PRIPREMA EKIPE ZA NATJECANJE

Tu spadaju:
1. fizičke pripreme
2. tehničke pripreme (oprema i pribor natjecatelja)

3. stručna pripremljenost i iskustvo
4. raspored rada i uigranost ekipe.

Na težim natjecanjima tko će biti pobjednik zavisi uglavnom od stručne pripremljenosti, iskustva, podjele posla i uigranosti ekipe. To ne znači da i ostale pojedinosti ne znače mnogo. Osim teoretskog dijela, koji možemo naučiti i kod kuće, važno je trenirati na terenu sličnom kakav nas očekuje i na natjecanju. Tu se stječu stručna znanja i uigranost. Dobra ekipa je homogen kolektiv, u kojem svatko ima svoj zadatak i ulogu. U ekipi ne smije biti konflikata i zavisti, jer se to odražava već na prvom natjecanju.

ODNOS MEĐU EKIPAMA

Ponekad ekipi na natjecanju ne ide onako kako bi ona to željela. Često zapažamo primjere rivalstva među ekipama i nesportske ispade loše odgojenih pojedinaca.

U takvom ponašanju ne zaostaju, na žalost, ni organizatori i suci koji među ekipama imaju i svojih prijatelja pa u odlučivanju nisu baš uvijek objektivni. Sudac je u teškom položaju ukoliko nije dobro prepremljen za zadatak koji obavlja, a to se događa, pa odluke nisu točne i dobre.

Lošu atmosferu na natjecanju prave i neborbene ekipe koje nemaju natjecateljskih ambicija. One uznemiravaju ostale i dosađuju organizatoru.

Da bismo izbjegli te i slične opasnosti na umu moramo stalno imati slijedeće:

Izviđači i planinari, za razliku od klasičnog sporta, bore se prije svega sami sa sobom. Naš cilj je spretnost i sposobnost, izdržati i savladati napore, a ne druge ljude.

MNOGO SREĆE I SPORTSKOG UŽIVANJA NA NATJECANJIMA!

IZRADA CRTEŽA I OPIS PUTA

Kada idemo nepoznatim terenom služimo se topografskom kartom. Često se surećemo i pred obratnim zadatkom: teren, koji dobro poznajemo, rado bismo predstavili drugome, koji ga još nije upoznao. Najlakše i najpopularnije to ćemo učiniti pomoću crteža. Ako imamo malo vremena, a rado bismo prikazali bitne osobine nekog zemljišta, nacrtat ćemo terensku skicu. Manje zemljište ćemo prikazati krokijem. Put koji smo prešli predstavit ćemo u opisu puta i dopuniti ga skicom puta. Oblik reljefa između dviju odabranih točaka prikazat ćemo profilom terena, slobodan put kroz minsko polje — skicom minskog polja.

S većinom crteža susrećemo se na orijentacijskim natjecanjima. Tako, osim brzog crtanja moramo ovladati i brzim ocjenjivanjem udaljenosti i prostora između kutova, kao i brzim raščlanjivanjem osnovnih osobina zemljišta.

PROFIL TERENA

Što je profil i kako nastaje

Na zemljištu odaberemo dvije primjereno udaljene točke i kroz njih položimo okomitu ravninu. Krivulju koja se dobije na presjeku ravnine i zemljine površine, nazivamo profilnom crtom. Ako sada u umanjenom mjerilu nacrtamo profilnu crtu, dobijamo profil terena.

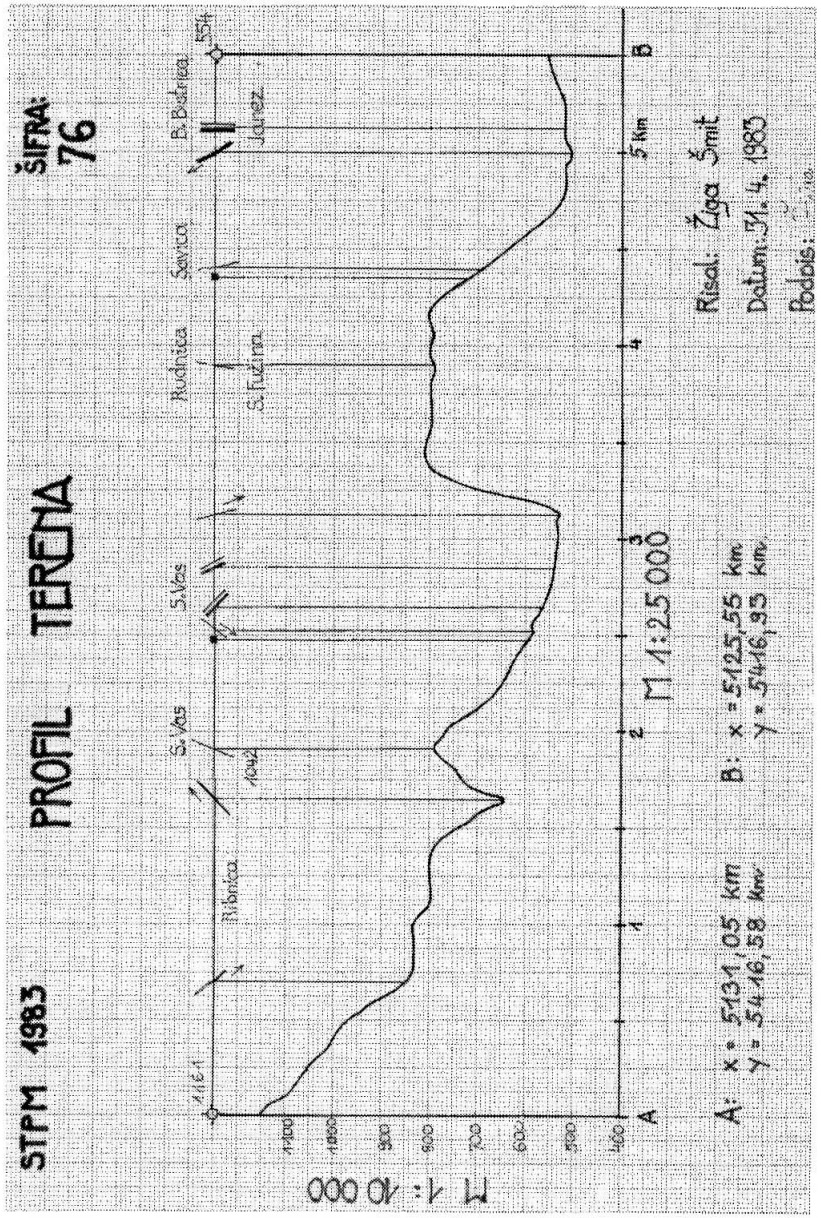
Profil nam slikovito dočarava oblikovanost terena u određernom smjeru. S njim se srećemo u mnogim orijentacijskim natjecanjima, crtačko znanje također nam koristi kod čitanja topografskih karti. Karta predstavlja osnovu za izradu profila, jer bi bilo određivanje profilne crte na terenu vrlo dugotrajan i težak posao. U zadatku, koji sastavlja organizator natjecanja, date su obje krajnje točke A i B, mjerila u vodoravnom i u vertikalnom. pravcu. Točka A stoji obično zapadno od točke B i na crtežu je postavimo u lijevo. Udaljenost AB je odabrana tako, da udaljenost AB u određenom mjerilu možemo smjestiti na milimetarskom papiru formata A4. Najčešće upotrebljavamo karte u mjerilu 1:25 000. Mjerilo u vertikalnom pracu je veće od onoga u vodoravnom, kako bismo bolje naglasili reljefne oblike. S obzirom na visinske razlike primjeren je omjer 1:5 000 i 1:10 000.

Kako crtamo?

Najprije pripremimo milimetarski papir. Povučemo vodoravnu crtu u donjem dijelu i vertikalnu u lijevom dijelu papira.

Uz okomitu crtu označimo apsolutne nadmorske visine, uz vodoravnu udaljenost duž profilne crte.

Slijedi crtanje profilne crte. Točke A i B povežemo tankom linijom u pravac. Početak ravnala, ili trokuta poravnamo s točkom A. Odredimo visinu točke A i označimo je na okomici. Na to očitamo u kojoj udaljenosti dužina siječe pravu narednu izohipsu i koju. Na crtežu kraj udaljenosti koju smo već označili u mjerilu karte, napravimo točku na određenoj visini. Postupak ponovimo za svaku narednu izohipsu i na kraju povežemo točke u krivulju. Dosljedno precrtavanje svih izohipsi je vrlo komplicirano. Rad možemo pojednostaviti ako uzmemo



odsjek gdje je interval među izohipsama približno jednak. Teren se tada ravnomjerno diže i spuša i dovoljno je očitati samo glavne izohipse. Ako se interval mnogo razlikuje od jedne do druge izohipse, teren se, s obzirom na strminu, mijenja i izohipse moramo precrtavati češće. Za precizan rad je također važno da mjerimo sve vodoravne udaljenosti od točke A i ne od nekih međutočaka na profilu.

U posebnim primjerima vodoravno mjerilo profila jednako je mjerilu topografske karte. Tada nam je ušteđeno očitavanje udaljenosti od točke A.

Kraj pravca AB položimo ravni komadić papira i crticama označimo, gdje siječe pojedine izohipse. Kada taj komadić prinesemo uz list papira, iznad crtica nacrtamo točke pri vertikalnim uzvisinama.

Kada završimo s profilnom crtom, prikazujemo objekte, koje pravac AB siječe. Iznad profila povučemo tanku crtu i na odgovarajućim udaljenostima precrtamo visinske točke, kutove, kuće, komunikacije i vodene tokove. U presjeku s komunikacijama i vodenim tokovima prikazat ćemo i kut, koji objekti tvore s pravcem AB. Prometnicama ćemo dopisati imena krajeva koje povezuju, vodenim tokovima označit ćemo smjer toka, za kuće ćemo navesti kojem naselju pripadaju. Crtež nad profilom je nekakav tlocrt terena kraj pravca AB. Naravno, izohipse ne crtamo a šumu također. Na kraju vertikalama povežemo objekte s profilnom crtom i tako prikažemo njihovo pravo mjesto na terenu. Na samoj profilnoj crti ne crtamo nikada.

Oprema profila

U opremu obavezno spada vodoravno i okomito mjerilo. Točke A i B opremimo s koordinatama i dopišemo apsolutnu nadmorsku visinu. Grafička oprema ista je kao i kod drugih likovnih radova: vrsta i mjesto natjecanja, naslov rada, šifra ekipe, ime crtača, datum i potpis.

SKICA MINSKOG POLJA

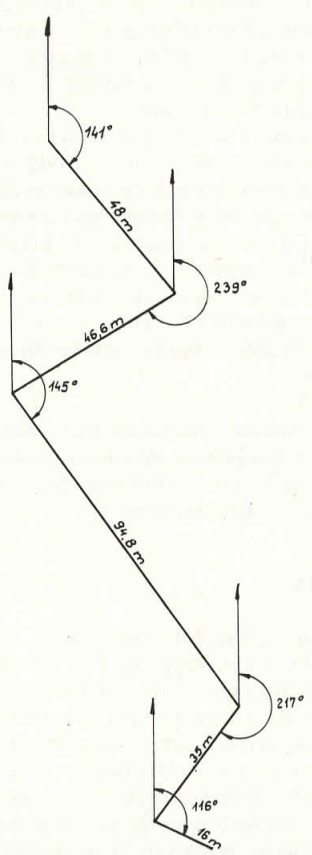
Kada prijeđemo minsko polje, bilo uspešno, ili neuspješno, nacrtat ćemo skicu slobodnog prolaza kroz minsko polje. Put kroz minsko polje je cik-cak linija, čiji odsjeci su obilježeni s azimutom i udaljenostima, podatak A 174°, r = 36 metara također nam govori da moramo od jedne do druge točke ići u smjeru 174° r = 36 metara u dalj. Slično ćemo nacrtati skicu minskog polja. Skica treba da predstavlja točan oblik puta, azimut i udaljenosti u traženom mjerilu. Pri tome su dovoljni i podaci koje smo dobili za prolazak na početku minskog polja. Na skici ne crtamo nikakve karakteristike terena na kojem je minsko polje postavljeno. Izuzetno, organizator zahtijeva da na crtežu označimo objekte u prijelomnim točkama. Mjerilo skice minskog polja dano je u zadatku.

Na prvu i jedinu teškoću u crtanju nailazimo već u početku. Pošto ne poznajemo oblik i veličinu minskog polja ne znamo gde na papiru trebamo početi crtati. Zbog toga se preporučuje da najprije „rukom" skiciramo minsko polje na posebnom papiru. S točnošću — 10° nagađamo kutove, također bez kutomjera. Bit će dovoljno dati približne dužine pojedinačnih odsječaka puta. Kada spoznamo osnovni oblik polja, na pravom crtežu trebamo odabrati primjeran početak i

STPM
Posťojna -82

Skica minskega polja

Ekipa 106
SO

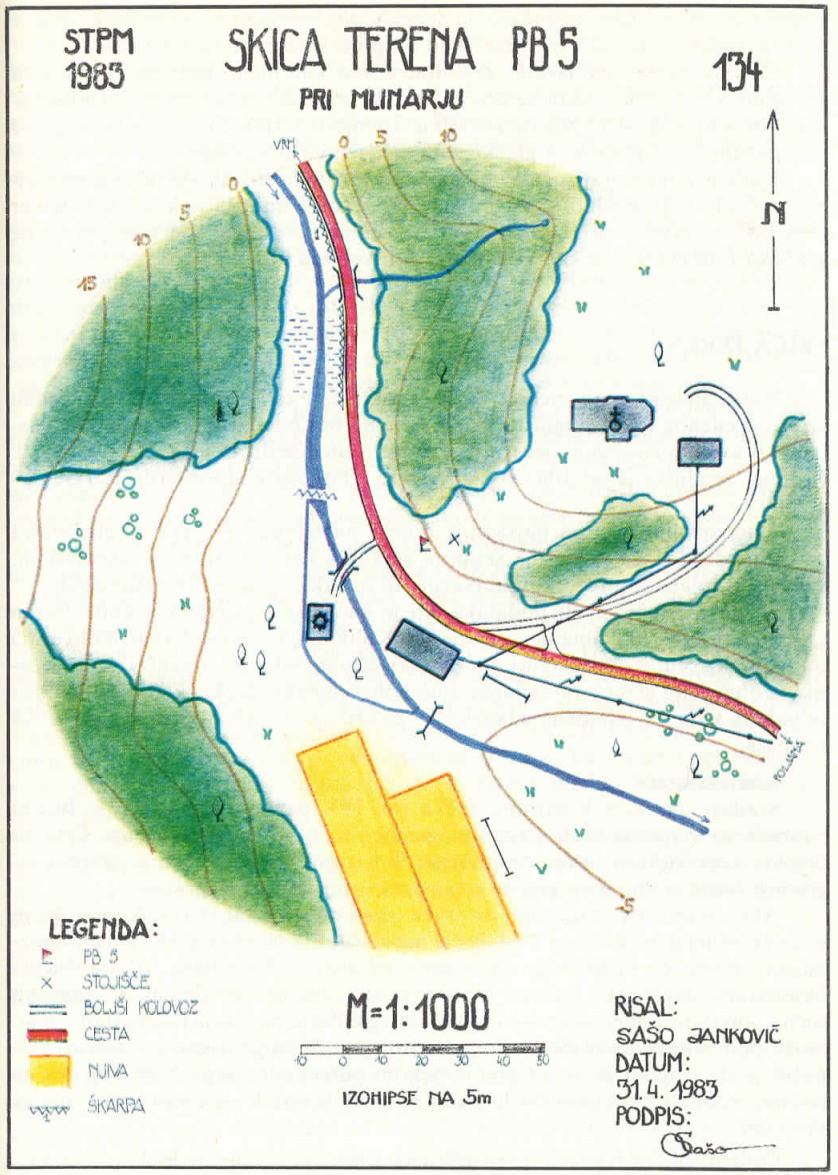


S

$r_1 = 48\,m$ $A_1 = 141°$
$r_2 = 46{,}6\,m$ $A_2 = 239°$
$r_3 = 94{,}8\,m$ $A_3 = 145°$
$r_4 = 35\,m$ $A_4 = 217°$
$r_5 = 16\,m$ $A_5 = 116°$

M: 1:1000

Risal: Marjan Pečnik
Dne : 22. V. 1982
Podpis:



Skicom terena prikazujemo najznačajnije elemente terena.

početi s crtanjem. Iako se događa da početak oduzme malo više vremena, ipak je na ovaj način crtanje lakše i brže nego da preslikavamo s veće karte.

Pri crtanju upotrebljavamo dovoljno dobar kutomjer i pazimo da osnovicu sravnimo s pravcem sjevera na crtežu. Ako su smjerni kutovi izraženi u hiljaditima, s busolom M — 53 pretvaramo ih u stupnjeve. Crtanje kutova s kompasom izbjegavajmo, jer je duže, a greške zbog nepažljivosti su češće.

Kada je put nacrtan, označimo azimute i udaljenosti. Ako je skica jednobojna, put, zbog preglednosti, jače izvučemo. Provjerimo da li je ucrtani sjever pravilno označen i ne zaboravljamo na omjer. Legenda nam nije potrebna, grafička oprema je ista kao kod skice, a to već znamo.

SKICA TERENA

Natjecateljske propozicije tumače skicu terena kao jednostavan i pregledan crtež određenog dijela zemljišta, crtan rukom i bez posebnih mjernih pomagala, ipak s pravilno označenim sjeverom i u približnom mjerilu, koje se traži u zadatku. Promjer zemljišta je od 100 do 500 metara i odgovarajuće mjerilo je 1:500 — 1:2500.

Skicom obuhvaćamo najvažnije poteze na terenu. Već prvi pogled mora pokazati da li skica prikazuje skupinu zgrada s karakterističnim rasporedom, šumski proplanak, mrežu komunikacija, ili nekakav poseban reljefni oblik.

Način prenošenja tih podataka isti je kao i na topografskoj karti. Teren crtamo u tlocrtu, ili u umanjenom mjerilu. Koliki dio terena trebamo obuhvatiti i u kojem mjerilu, u natjecateljskom zadatku će nam odrediti organizator natjecanja. Uobičajeno je da crtamo teren unaokolo odabrane točke, kao i između dva određena kuta do određene udaljenosti. Za crtanje najčešće koristimo papir A4 formata.

Kako crtamo?

Središte skice je kontrolna točka (na IPV partizanska baza). U blizini odaberemo stajalište koje nam omogućuje što bolji pregled terena. Crtamo objekte koje vidimo. Ako, na primjer, dio terena zaklanja šuma, crtamo do granice šume, a dio skice koji se odnosi na šumu ostavimo prazan.

Ako crtamo teren u krugu on treba imati promjer od 10 cm. Konstrukciju skice (kostur) predstavljaju tri ili četiri najznačajnija objekta, po kojima prepoznajemo teren. Za orijentaciju skice upotrebljavamo dva načina. U oba slučaja namjestimo papir tako da nam je što veći dio zemljišta pregledan. Kompasom točno odredimo smjer sjever—jug i ucrtamo ga. Pošto nam se list dok crtamo lako može pomaknuti, moramo njegovu orijentaciju često provjeravati. Drugi, brži način je da orijentiramo list prema nekom određenom dugačkom objektu na terenu, recimo po ravnom dijelu puta, potoku ili zgradi — ovaj način je manje precizan.

Orijentaciju provjeravamo tako što nacrtano stalno uspoređujemo s objektima u prirodi. Smjer sjever—jug označimo kompasom na kraju crtanja. Počinjemo od značajnih zgrada — komunikacija. Nevažne pojedinosti ispuštamo da crtež

zbog prenatrpanosti ne postane nejasan. List orijentiramo i povučemo približne smjerove prema objektima. Odredimo udaljenost od stajališta do objekata i umanjene ih prenosimo na papir. Skica će biti točnija ako smjerne kutove do objekata koji čine kostur skice ne crtamo od oka, već kutove izmjerimo kompasom i kutomjerom ih precrtamo na papir. Za mjerenje smjernih kutova uglavnom koristimo busolu M—53 s preciznošću do 1 stupanj. Prilikom crtanja skice možemo upotrijebiti i kompas Šport 4.

Smjerne kutove određujemo s manjom, ali još uvijek zadovoljavajućom točnošću od nekoliko stupnjeva. Zato otpada očitavanje vrijednosti kutova i upotreba kutomjera. Kada smo završili ucrtavanje objekata koji čine kostur skice, druge manje značajne objekte, rasporedimo „od oka" među već ucrtane. Manjim objektima odredimo položaj i na skici ih označimo standardnim topograskim oznakama. Ako ne znamo oznaku, izmisliti ćemo je sami i objasniti u legendi. Za velike objekte naznačit ćemo oblik, veličinu i orijentaciju na terenu. Označit ćemo i granice različitih površina kao što su rub šume, njive, ili vinograda.

Reljef ćemo prikazati izohipsama. Ekvidistancu prema valovitosti i nagnutosti terena. Izohipse ističu najvažnije osnovne oblike. Visinu određujemo s obzirom na osnovnu izohipsu, koja se prostire po najširem dijelu crteža. Jasnoća i preglednost skice vrlo zavisi od izbora i upotrebe boja. Važe dva pravila: držimo se uobičajene upotrebe boja u topografiji, ako ih biramo po svome, važno je da za značajnije objekte biramo boje koje se lakše uočavaju. Crvena i crna su pogodne za komunikacije, zelena za šumu, smeđa za izohipse i plava za vode.

Kada je skica nacrtana i obojena, treba je opremiti. Na rubu kruga upisat ćemo relativne visine izohipsi, a za komunikacije ćemo napisati kamo vode. Usamljenim seoskim gospodarstvima upisat ćemo ime. U vrhu crteža napiše se vrsta i mjesto natjecanja, naslov skice i šifra ekipe. Vrlo pažljivo treba označiti smjer sjevera, mjerilo i ekvidistancu. Bez označenog sjevera i upisanog mjerila organizator će nam skicu ocijeniti s nula bodova. Važan dio opreme je legenda u kojoj treba bolje objasniti sve neuobičajene oznake, koje smo upotrijebili za kontrolnu točku, stajalište (stojna točka)... U desni donji kut stavit ćemo datum, ime crtača i potpis.

Crtanjem skica naučit ćemo upoznavanje i ovladavanje terenom. Zato je terenska skica osnovni crtački produkt s kojim se susreće svaki početnik. Skicu crta samo jedan crtač, iako mu drugovi iz ekipe mogu pomagati mjereći udaljenosti i glavne smjerne kutove.

KROKI

U usporedbi sa skicom, kroki je točniji i podrobniji terenski nacrt. Nacrtani objekti moraju biti točno orijentirani i pravilnih veličina. Kroki pokazuje stanje na terenu u trenutku crtanja, zato uključuje i objekte koji su na zemljištu privremeno. Promjer zemljišta je od 20 do 200 metara, mjerilo krokija je od 1:100 do 1:1000. Pri crtanju upotrebljavamo jednostavna pomagala kao što su: kompas, kutomjer, ravnalo, trokut, metarska traka za mjerenje udaljenosti na terenu. Krokije crtamo na ozbiljnijim orijentacijskim natjecanjima, zbog toga što izrada

krokija zahtijeva prije svega mjerenja na terenu. U crtanju sudjeluje ekipa u cjelini. Sistem crtanja je isti kao kod skice. Središte krokija je kontrolna točka, ili partizanska baza. U blizini sami izaberemo stajalište (stojnu točku), koja nam omogućuje najbolji pregled terena, viziranje smjernih kutova, kao i mjerenje udaljenosti. S kompasom određujemo orijetanciju lista papira i na terenu odaberemo karakteristične objekte, koji će predstavljati kostur krokija. Treba ih biti između pet i deset da bi postigli dobru točnost. Na papir ih ucrtavamo s izmjerenim azimutom i udaljenostima. Kompas, koji upotrebljavamo pri tome, mora imati skalu s razdjeljcima po 2 stupnja, koju ima kompas M—53. Točkaste objekte ucrtavamo jednostavno: sa stajališta izmjerimo azimut objekta i metarskom trakom odredimo njegovu udaljenost. Kutomjerom prenesemo azimut na papir i odmjerimo udaljenost u određenom omjeru. Mjesto objekta označimo odgovarajućim topografskim znakom.

Kod većih objekata moramo prikazati i oblik tlocrta i pravilnu orijentaciju na zemlji. Ako objekt leži blizu stajališta, njegov oblik i veličinu odredit ćemo tako što ćemo nekoliko važnih točaka objekta (npr. najbliži kutovi) izabrati za točke kostura i njih ćemo precrtati.

Ako objekt leži malo dalje od stajališta i male greške u smjernim kutovima i rastojanjima mogu ga značajno izobličiti. U tom slučaju odredimo mjesto najbliže važne točke, zatim pojedinačno premjerimo oblik i orijentaciju objekta. Čest primjer: mjesto kuće ucrtamo tako da najprije izmjerimo smjerni kut i udaljenost najbližeg kuta, zatim dužinu obje stranice i orijentaciju najdalje stranice.

Slično radimo i kod komunikacija i vodnih tokova. Zavoje na putu najlakše nacrtamo tako da odaberemo nekoliko točaka kostura koje zavoj podijele u gotovo ravne odsječke. Kada je kostur završen, druge manje značajne objekte razvrstavamo među točno ucrtan kostur. Pri tome, kao i kod izrade skice, posao pojednostavljujemo koristeći kompas Šport 4.

I kod krokija vodimo računa da ne bude prenatrpan. Reljef ćemo prikazati izohipsama. Ako je ucrtano zemljište mali teren, obično reljefno nije kompliciran.

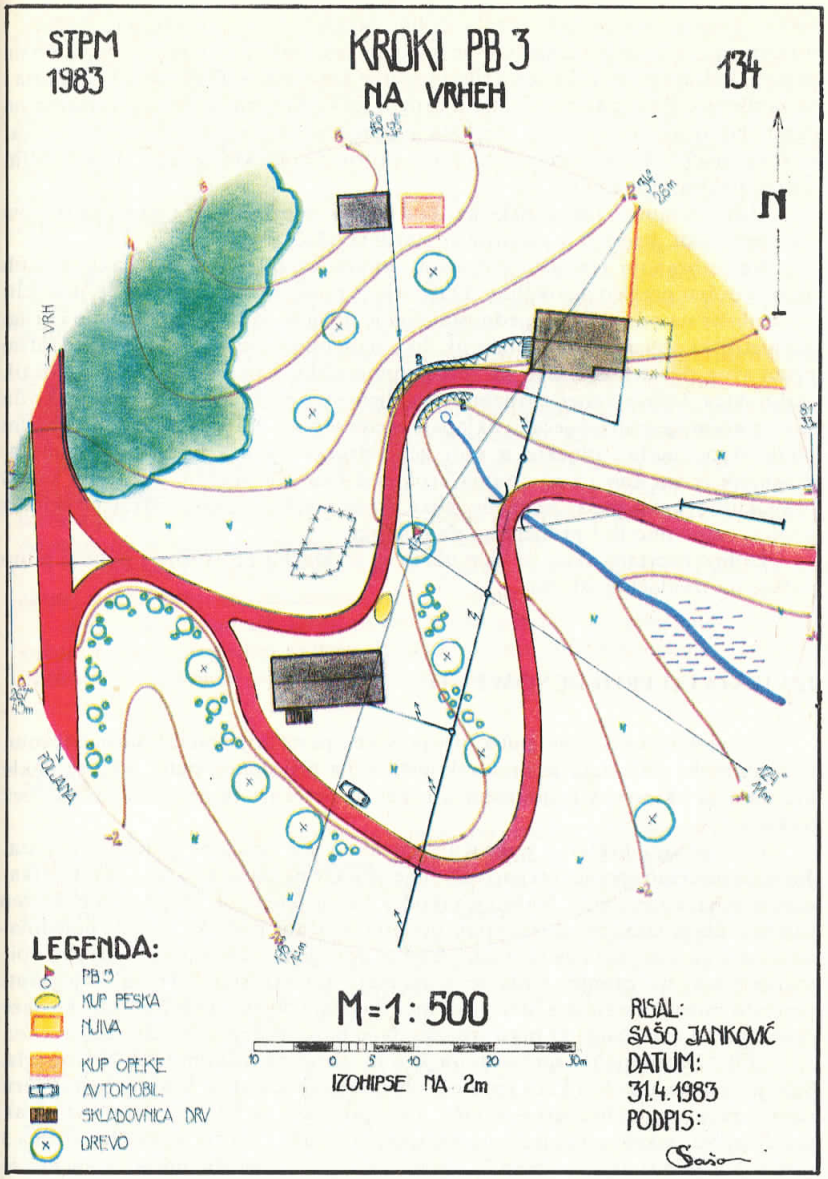
Za upotrebu boja i topografskih oznaka, kao i uvođenje vlastitih oznaka važe ista pravila kao i kod skice. U biti, imamo nešto objekata, za koje nema uobičajenih topografskih oznaka. Oprema krokija se bitno ne razlikuje od opreme skice. Legenda je bogatija, pa i do deset smjernih kutova kostura više izvlačimo i na rubu krokija upisujemo brojčane vrijednosti. Bez označenog sjevera i upisanog mjerila organizator kroki ne ocjenjuje.

Kako je kroki zajedničko djelo ekipe, uspjeh zavisi od međusobne usklađenosti i uvježbanosti. Članovi posao dijele. Jedan crta, drugi mjeri smjernje kutove, dvoje po dvoje mjere udaljenost. Za precizno mjerenje poželjno je imati metarsku traku ili vrpcu s označenim dužinama. Dovoljno dobar način je i mjerenje udaljenosti koracima, on je i brži ali ga treba uvježbati.

Pošto crtač vjerojatno ne obradi sve podatke koje mu dostavljaju mjerači, oni ih zapisuju u bilježnicu. Kakva podjela rada u ekipi je najbolja, pokazat će rad na terenu.

Ovako se uglavnom radi na izviđačkim natjecanjima. Poznajemo i drugačiji način, prema kojem crtamo veće zemljište u manjem mjerilu, npr. 1:5000.

Veliko zemljište ne moremo prelaziti cijelo, već izaberemo dvije udaljene



Kroki je podroban i precizan terenski nacrt.

točke, koja svaka za sebe pruža dobar pregled terena. Izmjerimo dužinu i orijentaciju udaljenosti između obje točke pa je u traženom mjerilu nacrtamo na papiru. Zatim s prve točke izmjerimo smjerne kutove do svih značajnih objekata i to zapišemo. Postupak ponovimo u drugoj točki. Smjerne kutove precrtamo na papir. Na ovaj način mjesto objekata je određeno u presjeku smjernih kutova. Pošto je mjerilo krokija manje, možemo skoro sve objekte označiti standardnim topografskim oznakama.

Slično crtamo i **topografske karte.** Zadatak je ozbiljan, pa ga stoga rješava veći broj ljudi, kao što je na primjer stariji izviđački vod.

Na izabranom zemljištu potražimo mrežu karakterističnih točaka, s kojih imamo dobar pregled na okolinu. Dužine koje povezuju određene točke, podijelit će zemljište na odsječke. Najjednostavnija je podjela na trokute, naravno i drugi geometrijski oblici dolaze u obzir ukoliko nam odgovaraju. Svaki crtač se zatim primi svog dijela posla tako da ćemo topografsku kartu sastaviti kao mozaik malih skica. Točno izmjerimo azimut i udaljenosti između mrežnih točaka tako da se stranice susjednih odsječaka uklapaju među sobom. Kada crtač odredi osnovni oblik skice, ucrta objekte u svoj geometrijski oblik s presjekom azimuta. Postupak je isti kao i kod crtanja krokija u manjem mjerilu. Vizure se sijeku pravokutno, kako greške ne bi bile velike. Kada završimo crtanje izrežemo skice iz papira, sastavimo ih i prilijepimo na podlogu.

Dobro nacrtana skica je lijep ukras za izviđačku prostoriju i pobudi puno pažnje na izviđačkoj izložbi.

IZVJEŠTAJ O PRIJEĐENOM PUTU

U izvještaju opisujemo put koji je prešla ekipa na orijentacijskom natjecanju. Glavna svrha izvještaja je brza rekonstrukcija prijeđenog puta. Ako se dakle krećemo za ekipom s izvještajem u rukama, praćenje ekipe mora proteći bez teškoća.

U izvještaju kratko i jezgrovito iznosimo sve značajne pojedinosti puta. Jasno je da ćemo spomenuti najznačajnije objekte na putu, kao što su komunikacije, naselja, vode i reljef. Važno je također da li je teren gol, obrađen ili pokriven šumom. Zbog lakše predložbe treba dodati i brojčane podatke: dužinu pojedinačnih odsjeka, pravac i vrijeme hoda. Azimut upisujemo tada kada je drugačiji opis dvosmiselen, na primjer kada se pomiješaju šumske staze. Treba izbjegavati prečesto mijenjanje smjera lijevo—desno. Položaj i objekte kraj partizanske baze opisat ćemo najtočnije. O putu između dvije baze možemo izvještavati ovako:

„PB 5 je specijalno spremište za žito ili sijeno na južnom rubu Novog sela. Selo je omanje, ima šest kuća i prateće objekte gospodarstva. Selo siječe u smjeru istok—zapad put Obronak—Vrtača. Od spremišta za žito do puta vodi uzak puteljak. Na raskršću skrenemo istočno prema Vrtači. Cesta je makadam, široka 3 metra. Na desnoj strani su pšenična polja a na lijevoj se pruža šumski teren. Put se blago uspinje i nakon kilometar i pol dostiže neizrazito, šumom pokriveno sedlo. Sa sedla se razdvaja nekoliko šumskih puteva. Krenemo po grebenu u smjeru 70°

nakon 800 metara nađemo se na potoku. Po uskoj stazi nastavljamo u smjeru toka (jugoistok) i poslije 200 metara naići ćemo na napušteni mlin — PB 6.

Zgrada se raspada, teren je močvaran, gusto grmlje smeta preglednosti."

Osim opisa partizanskih baza i objekata kraj pruge u izvještaju su i podaci o skloništima, prenoćištima, izvorima pitke vode i nalazištima hrane. U opis PB 5 dodat ćemo da je moguće u selu dobiti najnužniju hranu i da je mogućno noćenje na sjenicima. U šumi pokraj puta ima dovoljno materijala za izgradnju bivka. U opisu PB 6 reći ćemo kako voda iz potoka nije za piće i da mlin ne nudi pravi zaklon za prenoćište.

Dio izvještaja posvećujemo urađenim zadacima. Napisat ćemo: što smo radili, koliko smo vremena utrošili i koliko smo uspjeli. U izvještaju o PB 5 dodat ćemo: „Na PB 5 smo poslali poruku „semaforom". Signalizirali smo minutu i petdeset sekundi i poslali dva znaka pogrešno."

Skraćen i nečitljiv izvještaj nitko neće moći pročitati, a ako je razvučen svatko će se brzo zasititi. Da bi tekst bio zanimljiv ne treba ga pisati u hodu, nego za to odredimo vrijeme i zaustavimo se između udaljenih stanica. Podaci o putu trebaju biti bilježeni stalno, a ne da ih se kasnije prisjećamo. Za opis puta PB 5 — PB 6 dovoljno je samo pribilježiti: „PB 5 specijalno spremište za žito Novo selo (hrana, spavanje), signal, makadam U 1,5 km, d. polja, 1. šuma (bivak), sedlo, 70, 800 metara potok, JI 200 m mlin — PB 6." Kada počnemo pisati, ovakvi podaci su dovoljni da se sastavi uzoran i ne predug izvještaj.

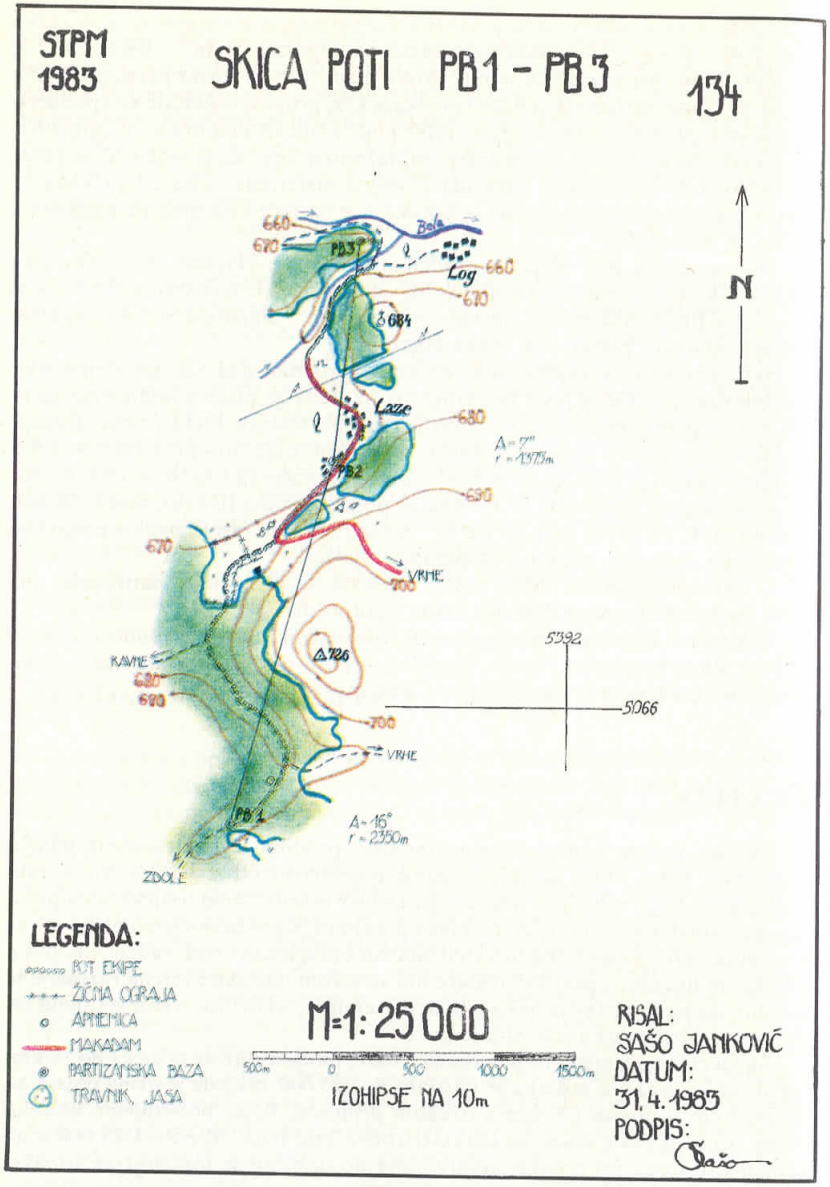
U opremu izvještaja spada naslov izještaja, vrsta i mjesto natjecanja, ime ekipe, startni broj, spisak članova ekipe s potpisima.

Zaključku izvještaja treba posvetiti više pažnje, ne treba puno umovati, važno je da je pregledan i čitljiv. Izvještaj o putu piše jedan član, i zato treba izabrati onoga kojem je pisanje radost a ne mora.

SKICA PUTA

Skicom, koja je u ovom slučaju samostalni produkt, dopunit ćemo izvještaj o prijeđenom putu. Skica uključuje manje pojedinosti od izvještaja, ali je zato preglednija i bolje odražava udaljenosti i smjer pojedničanih objekata na putu, bolje predstavlja teren i raspored objekata na putu. Kao i za skicu terena, tako i za skicu puta važi da ona treba biti jednostavan i pregledan crtež, rađen rukom i u približnom mjerilu, s pravilno označenim sjeverom. Od skice terena razlikuje se po tome što ne predstavlja neko određeno zemljište u cijelosti, već uzak pojas od 100 metara širine duž svake strane puta.

Skicu crtamo između tri partizanske baze, ukupne dužine odsjeka do 10 km. Mjerilo zahtijevano u zadatku je 1:10 000, ili 1:25 000, tako da je širina pojasa na papiru 2 cm u prvom i 8 mm u drugom primjeru. Pojas proširujemo ukoliko želimo označiti nešto izuzetno karakteristično kraj puta. Mjerilo 1:25 000 je za skicu malo, stoga pri crtanju upotrebljavamo uobičajene topografske oznake, koje ne pokazuju oblike pojedinih objekata nego označavaju samo njihovo mjesto. Tako s topograskom oznakom za kuće, obilježit ćemo približno oblik



Skicom puta prikazujemo teren i raspored objekata kraj puta.

naselja a oznakom za njive približno oblik polja. Ceste i vodotokovi su na skici širi no u prirodi, zanima nas smjer u kojem teku. Crta se ovako:

Osnovni oslonac u crtanju je zemljopisna karta, najčešće u mjerilu 1:50 000. Na karti s ravnim linijama povežemo prvo partizanske baze (prvu s drugom, drugu s trećom). Ovako dobijena izlomljena crta predstavlja „kostur" skice puta i u određenom mjerilu prenosimo je na crtež. Pri tome se koristimo trokutom i kutomjerom. Kvaliteta skice zavisi u mnogome od nacrtanog „kostura". Partizanske baze treba jasnije označiti, među njima kao „kostur" nacrtamo s tankim linijama oba azimuta i udaljenost. Zatim slijedi crtanje prijeđenog puta. Najlakše je da se put nacrta na karti, pa se onda precrta na papir. Karta je dobra osnova i za crtanje terena, najvažnijih komunikacija, naselja i vodnih tokova. Izohipse na 20 metara precrtamo i dopunimo ih s 10-metarskim. Kraj glavnih izohipsa dopisujemo apsolutnu nadmorsku visinu.

U drugu skupinu spadaju podaci zasnovani na vlastitom opažanju. Dobro bi bilo i ta opažanja zapisati u bilježnicu još na putu, da bismo ih kasnije mogli prenijeti lakše na crtež. Na kartama kroz nekoliko godina zastare podaci o komunikacijama, velikim naseljima i šumskim granicama. Također nam karta malo može reći o rasporedu obradivih površina, izvorima pitke vode i još nekim novijim karakteristikama terena.

Likovna oprema skice puta ne razlikuje se od opreme skice terena ili krokija. Na rubu skice napišemo za komunikacije kamo vode, za vodne tokove u kojem smeru idu, a usamljenim seoskim gospodarstvima napišemo ime. S manje uobičajenom bojom na karti ucrtamo put ekipe. Skicu obojimo kao i topografsku kartu, a za neke specifičnosti upotrijebimo bilo koje boje.

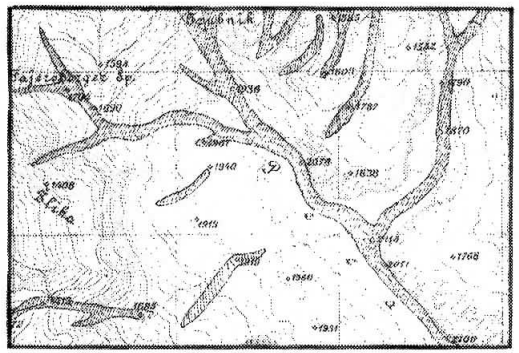
Naravno da ćemo svaki neuobičajen znak objasniti u legendi. Na vrhu lista napisat ćemo naziv skice, vrstu natjecanja i šifru ekipe, donji dio crteža treba sadržavati legendu, ekvidistancu, mjerilo i podatke o crtaču. Nikada ne smijemo zaboraviti označiti sjever!

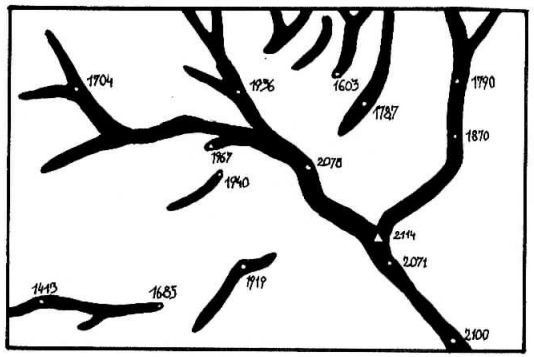
IMA I DRUGIH ZADATAKA

U prethodnom poglavlju pročitali ste sve o skicama koje najčešće crtamo. Osim skica postoji još mnogo topografskih zadataka kojima stječemo nova i utvrđujemo već postojeća znanja. Ovi zadaci su posebno zgodni za zimsko vrijeme kada se inače rijetko bavimo topografijom. Budući topografi tako neće sve zaboraviti što su naučili, a steći će i brzinu i preciznost što je u ovom poslu vrlo značajno.

Najprije pogledajmo zadatke koji će nam pomoći da naučimo zaista točno čitati karte.

1. Karta grebena (traženje grebena i dolina te crtanje vododerina). Od svih topografskih elemenata najteži je reljef za razumijevanje i tumačenje. Reljef je vrlo značajan za orijentaciju posebno kada nas sve ostalo „ostavi na cjedilu". U traženju grebena pomoći će nam boje, jedna neka predstavlja greben a druga dolinu. Treba tražiti grebene i doline i obojiti ih odgovarajućim bojama.





2. **Opis puta po karti.** Sjedimo u zagrijanoj učionici, napolju pada snijeg, a mi se spremamo na put. Svi pred sobom imamo karte, izaberemo start, cilj i točke kraj kojih ćemo prolaziti. Zatim po redu opisujemo sve što vidimo (reljef, komunikacije, vegetaciju, objekte, vode...). Moramo voditi računa da svi pažljivo prate i sudjeluju u radu, kao i da put ne bude predug kako nam ne bi postalo dosadno. Primjer za čitanje karte pročitajte u poglavlju KRETANJE S KARTOM I KOMPASOM.

Na ovaj način trebamo pokušati opisati predjel oko puta, željezničke pruge i rijeke u krugu od oko 1 kilometar.

3. **Opis kvadrata** (Pogledaj kvadrat kod točke 5) je vježba primjerena gotovo svim uzrastima. Od onih koji se prvi put susreću s topografijom, do onih već sasvim iskusnih. Opis kvadrata je prije svega značajan za učenje prepoznavanja reljefa.

Kako obaviti ovaj posao? Kvadrat treba prvo označiti, dobro bi bilo naznačiti kolika je udaljenost od nekog većeg središta koje se lako nalazi na karti. Zatim opisujemo **reljef:** doline, planine, visinsku razliku, vrstu zemljišta. Zatim opišemo **vegetaciju** ukoliko je možemo na karti razabrati. Oni s više iskustva tu će se bolje snaći i prema reljefu će otprilike odrediti i vegetaciju. **Vode** i **komunikacije** su vrlo značajan dio. Ne smijemo zaboraviti označiti pravac toka rječice (npr. SI—JZ), kao i naziv krajeva koje komunikacije povezuju. Na kraju ćemo opisati kolske puteve i druge manje značajne saobraćajnice. Ne smijemo pretjerivati u opisivanju. Na kraju opisivanja kvadrata posvetit ćemo pažnju i **selima.** Broj kuća, raskršća, crkva nije važan jer se vjerojatno mnogo promijenilo. Ako nam se na karti nalazi nekoliko odvojenih područja, opišimo svako zasebno.

Opis terena najbolje ćemo shvatiti pomoću primjera:

A) x = 5044, y = 5442

Iz SZ prema JI teče kroz kvadrat rijeka Reka. U približno istom pravcu pruža se i cesta — u lijevom gornjem kutu. U kvadratu nema šume, već samo grmlja, prije svega u desnom gornjem kutu. U kvadratu leže dva mjesta: Vrbovo na SI iznad ceste, D. Zemon približno na sredini, ali više ka zapadnoj strani. Do D. Zemona vodi put, koji na kvadrat ulazi sa JZ, i zatim se okreće ka S.

S ovakvim opisom na terenu slabo bismo se snašli. Prije svega nedostaje nam opis reljefa. Također nije najbolje rješenje da položaj objekata na karti opisujemo pomoću „lijeve" i „desne strane". Sve skupa opis je pun manjkavosti.

B) 5044, 5442

Vrhnika 4 1:50 000

Kvadrat leži približno 0,5 km JI od Il. Bistrice. Veće selo u kvadratu je Donji Zemon, koji je udaljen 1,1 km od Il. Bistrice u pravcu JI. U kvadratu su rijeka Reka i cesta (asfaltirana i ide u pravcu rijeke). I cesta i rijeka su u pravcu SZ — JI. Ima i više manjih puteva koji se svi skupljaju u Donjem Zemonu. Prema desnom donjem kutu kvadrata (u pravcu JI) diže se greben do visine od 480 m. Grebenom ide cesta koja spaja Donji Zemon s Gornjim Zemonom. Po njemu ima pojedinačnog drveća. Desno gore iznad ceste je i selo Vrbovo. Na rijeci je mlin, što znači da je rijeka jaka i ima vodopada.

Ova verzija je nešto bolja, ipak bi se njome teško snašli na terenu koji ne poznajemo. Podatak o visini grebena je zanimljiv, ali nam ništa ne govori ako ne

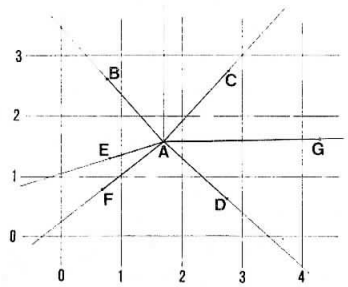
znamo na kojoj visini teče rijeka. Zaključak o toku rijeke na osnovi mlina je nova kvaliteta u opisu. Ipak ovaj opis je vjerojatno „prvijenac" svom sastavljaču, jer je nesistematičan i površan.

C) Kvadrat (5044, 5442) na karti Vrhnika 4 (1:50 000, list 46) leži približno 1 km JI od Il. Bistrice. Po sredini kvadrata u pravcu JI—SZ pruža se dolina dosta snažne (mlin!) rijeke Reke. Dolina je približno na 400 m nadmorske visine. Na krajnjoj sjeveroistočnoj strani kvadrata teren iznad ceste Kuteževo (JI) — Il. Bistrica (SZ) polagano se penje. Iznad ceste na velikoj padini leži selo (Vrbovo) s crkvom. Rijeka se naslanja na desni brijeg doline. Iznad nje i ceste je gola ravnica (vjerojatno polja) s mnogobrojnim potocima — pritocima. Južno od rijeke teren se blago podiže i vrlo je raznolik, ni na jednom mjestu nije viši od 500 m. Teren je bez izrazitih vrhova. Glavni pravac grebena je približno paralelan s dolinom. Teren je gol s pojedinačnim drvaćem. Moguće je da su to obradive površine ispresjecane mnogobrojnim kolskim putevima. Na toj „visoravni" leži selo (Donji Zemon) s crkvom. Do sela se može doći boljim kolskim putem iz doline preko rijeke, iz sela boljim putem u pravcu JZ na cestu Il. Bistrica — Jelšane."

Ovo bi bio opis kvadrata. Uz malo domišljatosti i vježbe prepoznavanje terena je moguće. Opisana su različita područja: područje iznad ceste do ruba kvadrata, dolina između ceste i rijeke, područje južno od rijeke.

4. Vježba s koordinatama

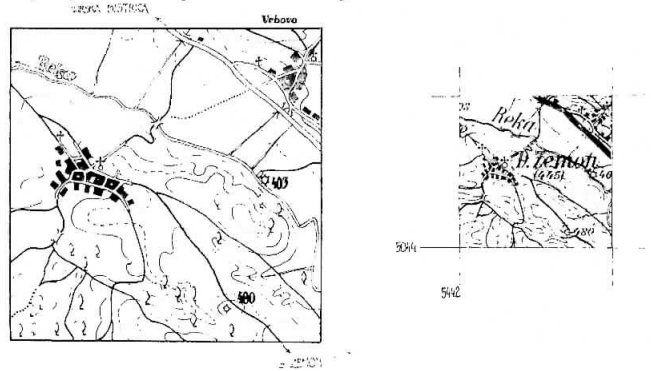
Ova vježba upoznat će članove s koordinatnim sistemom i pripremit će ih za ucrtavanje kontrolnih točaka u kartu. Nacrtamo koordinatnu mrežu u odabranom mjerilu i označimo razdjeljke u kilometrima. Članovi tada ucrtaju nekoliko točaka koje su dane s azimutom i udaljenosti od početka koordinatnog sistema. Ucrtanim točkama neka izmjere koordinate, kao i udaljenosti i azimute među točkama.



Da bi vježba bila zanimiljivija treba je pretvoriti u igru. Neka jedna točka predstavlja top, a druge ciljeve. Članovi trebaju odrediti u kojem pravcu treba pucati top i na koju udaljenost. Položaj topa mijenjamo tako da posla nikad ne uzmanjka.

Do sada smo se susretali sa zadacima koji trebaju pomoći mladim topografima da postanu precizni, brzi, da svoje crteže izrađuju pregledno i grafički lijepo oblikovano.

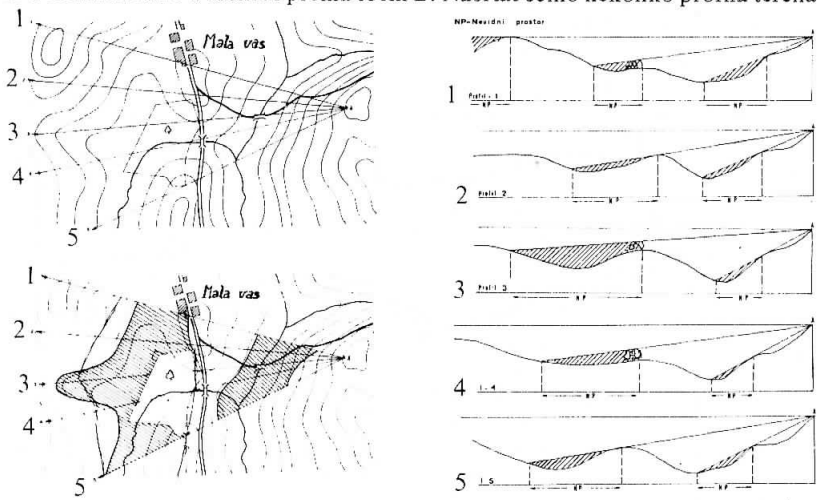
5. **Precrtavanje u veće mjerilo** (sl. 3) primjereno je svim uzrastima. Početnici se trebaju truditi da što točnije precrtaju kartu, a stariji da je grafički obrade, estetski dotjeraju i unesu precizno sve objekte.



Na karti treba odabrati jedan kvadrat i podijeliti ga na 4 dijela. Jedan precrtamo u veće mjerilo. Prvo ćemo nacrtati milimetarsku mrežu na karti i odgovarajuće uvećano na papiru — najbolje na milimetarskom papiru. Zatim ćemo prenositi topografske elemente s karte na skicu. Prvo ćemo skicirati olovkom a zatim bojiti. Skicu treba opremiti sa svim potrebnim podacima (položaj kvadrata, mjerilo, sjever, tko, kad, gdje i zašto).

6. **Skica puta** (precrtana s karte) je mješavina skice kvadrata u većem mjerilu i skice puta. Važno je da označimo put po kojem smo „išli", način crtanja opisan je u poglavju „Crtanje i opis puta".

7. **Vidno polje:** pomoću profila terena saznat ćemo koji dijelovi se vide, a koji ne s osmatračnice u točki A prema točki B. Nacrtat ćemo nekoliko profila terena



iz točke A prema točki B i drugim, različitim točkama u okolini. Zatim ćemo na karti označiti dijelove koje iz točke A prema drugim točkama ne vidimo. Ako smo nacrtali mnogo profila, na karti ćemo dobiti vidno polje točke A. Koliko će se naša skica vidnog polja točke A razlikovati od stvarnosti zavisi od toga koliko smo uspješno izabrali različite presjeke i od prepreka u okolini. Prepreke mogu biti reljefni oblici koji nisu vidljivi na karti (vegetacija, dubok snježni pokrivač itd.)

Više o preprekama pogledaj u slijedeća dva zadatka:

8. **Računanje mjesnog kuta** je poseban način mjerenja vidnog polja. Ovde nas interesirata pod kojim kutom vidimo s više na nižu točku i obrnuto. Kut, koji tražimo, izračunat ćemo pomoću dva podatka s karte. Moramo izračunati relativnu visinu u metrima i udaljenost u kilometrima. Traženi kut A dobit ćemo na slijedeći način:

$$A = \frac{\text{visinska razlika u metrima}}{\text{rastojanje u kilometrima}}$$

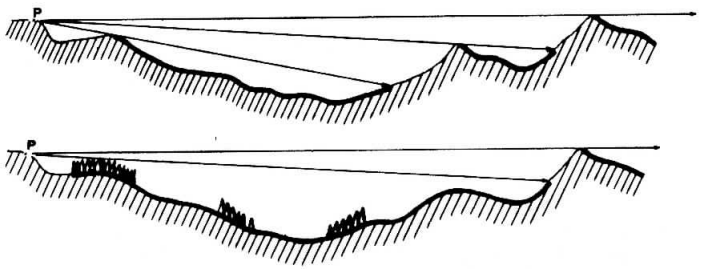
Rezultat ćemo dobiti u hiljaditima. Ako želimo dobiti kut u stupnjevima rezultat treba podijeliti s
6400/360 = 17,8

Stariji će najbrže taj zadatak riješiti pomoću kutnih funkcija za tangens i kotangens.

9. **Mjerenje mjesnog kuta (grafički)**

I u ovom slučaju prvo moramo odrediti visinsku razliku između dvije točke. Zatim na vodoravnu os nanesemo rastojanje, a na okomitu visinsku razliku. Dobit ćemo trokut. Kutomjerom ćemo izmjeriti kut A.

Ovo vas sigurno podsjeća na crtanje profila terena, sličnost je prividna, jer kod profila nije obavezno da su oba mjerila ista kada određujemo kut, ovdje i vertikalno i horizontalno moraju biti isti.



Još nešto: — kada crtamo profil terena s jednakim mjerilom možemo vrlo brzo odrediti mjesni kut među bilo kojim točkama na presjeku.

— na ovaj način ćemo brzo odrediti kolika je strmina između dvije izohipse

— ne smijemo zaboraviti, greške su velike, oba mjerila su jednaka.

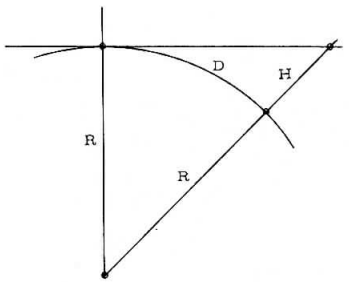
Može nas interesirati da li s jedne točke vidimo drugu. Nije uvijek zgodno crtati profil terena između točaka, lakše je pogledati na grafički način pod kojim kutom se vidi neka točka s niže točke. Ako je taj kut veći od kuta između prve i zadnje točke, s jedne se ne vidi druga. Ako na specijalki vidimo da je tu šuma između, o tome treba voditi računa i dodati visinu drveća relativnoj razlici između točaka. Obično dodamo 20 do 30 metara. Na greške utječe i nepreciznost karte kao i snježni pokrivač.

Kako ćemo sve to prenijeti na papir? Moramo napisati sve osnovne podatke kao kod skica, koordinate obje točke, njihove apsolutne visine i mjerilo. Ne zaboraviti da se nacrta kut! Preporučuje se upotreba milimetarskog papira.

Na žalost nije sve gotovo. Zaboravili smo na zakrivljenost zemljišta. Kao što znamo Zemlja je okrugla, i zbog toga nam se čini da su stvari koje su daleko-niže, ili ih uopće ne vidimo. Grešku izračunavamo po obrascu:

$H = D^2/2R$

H.....greška u visini zbog zanemarivanja zaobljenosti Zemlje
D.....rastojanje među točkama
R.....radijus Zemlje (6 400 km)



Poglejmo neke greške zbog zaobljenosti Zemlje:

1 km udaljenosti prividno snižava	0,1 m
5 km udaljenosti prividno snižava	2,8 m
10 km udaljenosti prividno snižava	8 m
20 km udaljenosti prividno snižava	33 m
50 km udaljenosti prividno snižava	210 m

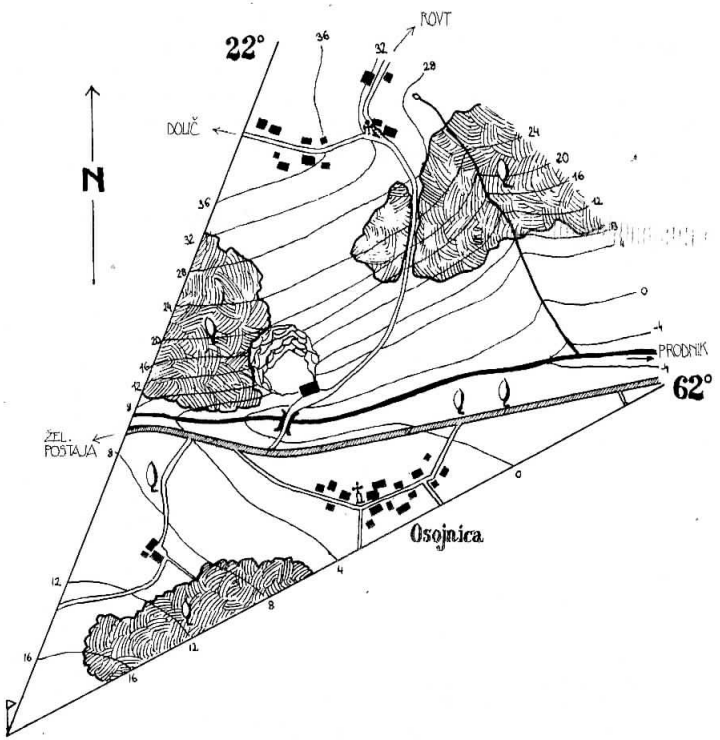
Primjer: udaljenost između Triglava i Stola je 50 km. Stol je niži, ako gledamo s Triglava za oko 200 m, i isto tako ako gledamo sa Stola, Triglav je niži za 200 metara.

Pogledajmo još nekoliko zadataka pomoću kojih stječemo brzinu i točnost u likovnoj obradi skice. Oni će koristiti prije svega onima koji će crtati kroki terena, kada budu morali brzo i točno unijeti mnogo podataka u skicu.

Govorili smo o mnogobrojnim zadacima koje rješavamo u sobi, zimi. Često se događa da na izletu crtamo skicu, i dok to vježbamo članovi negoduju: „Jao, zar opet ta skica?" Tada se vodnik treba zamisliti, jer to znači da nije dovoljno animirao grupu. Potrebno je smisliti način da se članovi ne dosađuju, izvršavajući zadatke i vježbajući.

SKICA POD KOTOM

OSOJNICA



LEGENDA

- GOZD
- KAMNOLOM
- DREVO
- CESTA
- KOLOVOZ
- STAVBA
- STOJIŠČE

MERILO:
1 : 2500

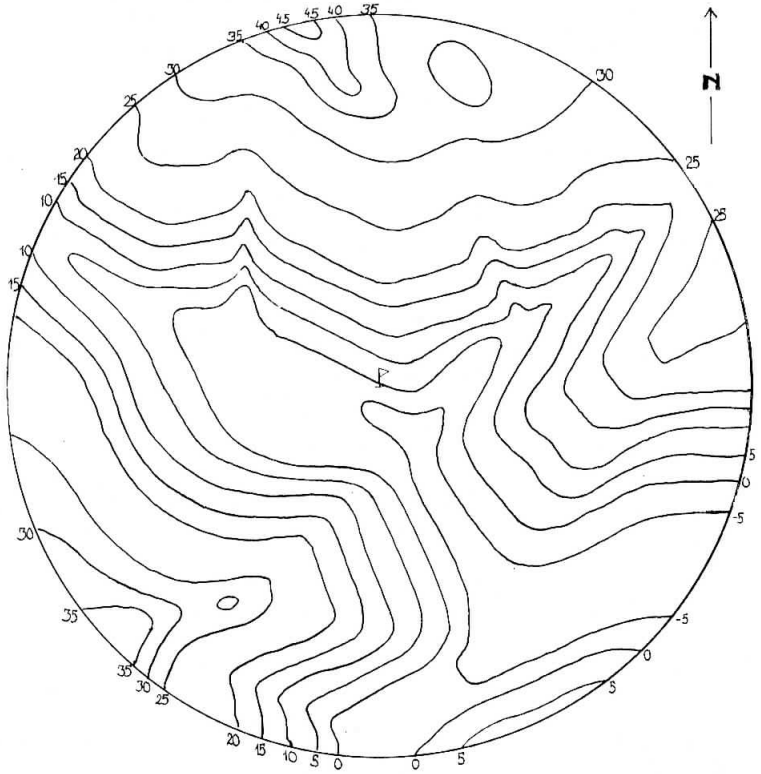
0 50 100 200 300m

IZOHIPSE NA 4 m

RISAL:
SAŠO JANKOVIĆ
DATUM:
14. 11. 1982
PODPIS:

IZOHIPSNA SKICA

BLATNIK



MERILO:
1 : 2000

20 0 10 20 40 60 80 100m

IZOHIPSE NA 5m

RISAL: SAŠO JANKOVIĆ
DATUM: 16. XI. 1982
PODPIS:

10. Primjer malo drugačije skice je **skica pod kutom.** Mnogo je upotrebljivija od okruglih, jajastih i sličnih skica koje se uglavnom crtaju na natjecanjima. Izaberemo kut i crtamo isto kao i običnu skicu terena. Tako ćemo jednim udarcem ubiti dvije muhe: članovi će nacrtati skicu brzo i neće se dosađivati. Moraju ucrtati sve zanimljive objekte i tako će obogatiti svoje znanje i iskustvo. Nije slučajno da će im to koristiti i u JNA. Svaki izviđač, komandir zasjede mora znati nacrtati skicu, a mnogo je primjerenija pod kutom, nego obična skica.

11. **Izohipsna skica** je jedna od onih koje se mogu nacrtati za desetak minuta. Moramo odabrati zanimljiv teren da se članovi zaista nauče nečem zanimljivom. Pošto izohipse predstavljaju često teškoću u crtanju, vježba nije na odmet. Skica se može crtati i zimi, jer je brzo gotova i neće nam se ekipa smrznuti što se događa kod ostalih koje duže traju.

12. **Panoramska skica** je posebna vrsta skica. Predjel treba prikazati onako kako ga vidimo u prirodi. To je neka vrsta fotografije.

Najveći problem je što smo već naviknuti da teren obrađujemo iz „ptičje perspektive" i nov način reljefnog oblikovanja pričinjava nam poteškoće. Ove skice su za starije i iskusnije članove.

Postoje dva načina crtanja. Crtanje na prozirnom papiru, ili pomoću mrežice, koja će nam predjel podijeliti na jednake kvadratiće.

Proziran papir treba pričvrstiti na okvir iste veličine kao što je papir. Okvir držimo u ispruženoj ruci ispred sebe, možemo ga postaviti na stalak, i tako na papir prenosimo glavne poteze reljefa. Ruku cijelo vrijeme moramo držati u istom pravcu i vodoravno, a okvir pravokutno na ruku.

Pomoću mrežice crtamo na sličan način. Na papir nacrtamo najprije velike kvadrate u koje ćemo ucrtavati podatke o predjelu koje vidimo kroz mrežicu.

Možemo koristiti ravnalo kojim ispruženom rukom mjerimo rastojanja od pojedinih točaka, objekata i reljefa do horizontalne i vertikalne linije i njih ucrtavamo.

Kada smo nacrtali osnovno, ucrtavamo objekte koje vidimo sa stojne točke. One koji su nam bliži crtamo jasnije, a one udaljenije tek naznačimo. Ono što nam je bliže po mogućnosti osjenčimo i išrafiramo kako bismo dobili dojam plastičnosti. Na kraju na rubu karte upišemo imena mjesta, brda...

Ne treba zaboraviti da je neophodno označiti sjever i, ako je moguće, pojedine udaljenosti. Udaljenosti ćemo upisati na tankoj liniji kojom ćemo spojiti određene točke, ili jedne s drugima, ili sa stojnom točkom. Naravno i ovdje se skica oprema po uobičajenom postupku (standardni okvir).

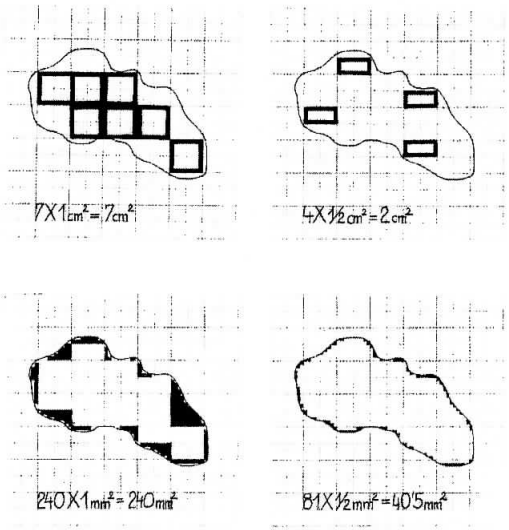
13. **Opis terena** je u biti sastavni dio opisa puta. Moramo podrobno opisati okolinu svih kontrolnih točaka. Opis terena može biti i samostalan produkt (npr. na orijentacijskim natjecanjima u višeboju za izviđače i planinke). Uz pomoć opisa morali bismo bez teškoća naći i prepoznati dani teren.

Važno je da podaci budu točni i da ih nema suviše, pa da „od drveća ne vidimo šumu". Teren treba opisati na kraju puta, ali ne po prisjećanju, već na osnovi bilježaka koje smo tokom puta zapisivali.

14. **Izračunavanje površine**

Površinu terena izračunavamo na nekoliko načina. Najbrže ćemo posao obaviti pomoću elektronskog mikroprocesora. S obzirom da nam ova naprava

nije pri ruci, granice površine ćemo prekopirati na milimetarski papir i prebrojati kvadratiće. Prvo centimetarske, pa polucentimetarske, milimetarske i na kraju polumilimetarske kvadratiće. Dobijeni rezultat ćemo preračunati u stvarne, prirodne veličine.



Primjer za vježbu: Želimo sagraditi hidroelektranu. Koliku površinu treba imati akumulacijsko jezero:

Olovkom ćemo pojačati izohipsu do koje bi trebala ići visina vode u jezeru. Zatim izračunamo površinu po već naprijed objašnjenoj metodi. Ako nas zanima koliki volumen treba imati jezero, izračunat ćemo površine (P) na pojedinim dubinama jezera. Zapremina (V) je:

V = (P(na površini) +P1+P2+.....+Pn) x eksvidistanca, ako smo površine P izračunali na ekvidistantnim dubinama. Isto tako računamo i volumen brda — površina na vanjskoj strani odgovora površini podnožja.

15. **Povezivanje mjesta putem**

Ova igra je primjerena kako početnicima tako i već iskusnim topografima. U brdovitom pojasu trebamo povezati dva mjesta A i B s putem ili željezničkom prugom. Za početnike važi uvjet da put ne smije imati veći nagib od 10 posto. Pomoću kurvimetra (krivinomjera) ili na neki drugi način izmjerimo dužinu puta. Zadatak je da se napravi najkraći put. Za one s više iskustva treba izmisliti i još nekoliko uvjeta: mostovi, nasipi, tuneli. Ako označimo koliko košta jedan kilometar, zadatak može glasiti: Tko će napraviti najjeftiniji put?

16. **Reambulacija**

U kartu treba ucrtati objekte kojih na karti nema. Komunikacije ucrtavamo tako što prvo označimo karakteristične točke i zatim ih povežemo. Točke ćemo odrediti točnim mjerenjem najmanje dva podatka (udaljenosti i azimuta) do poznatih točaka. U geodeziji se upotrebljavaju trigonometrijske točke a za nas su dobre i neke druge točke u blizini. Budući da radimo s ručnom busolom poželjno je izmjeriti što više točaka. Greška od 1° u kutu znači na udaljenosti od 1 km grešku od 18 m.

Predložili smo nekoliko vježbi koje će nam pomoći da bolje savladamo kartografiju i topografiju, da naučimo kako ćemo biti točni i brzi u crtanju skica i krokija. Ovim nisu iscrpljene sve mogućnosti, ostale moramo sami pronaći. Stoga: veselo na rad!

KAKO UČIMO?

Orijentaciju i topografiju učimo na sastancima, u šetnji, ali prije svega na izletima. Znanje utvrđujemo za vrijeme loših vremenskih prilika, u nenormalnim situacijama, i na natjecanjima. Članovi pionirskog uzrasta će znanje stjecati u prirodi, a omladinci će učiti i na sastancima (s vremena na vrijeme). Ljude još od malih nogu upućujemo na to da svijetom idu otvorenih očiju. Učenje orijentacije započinje vodnik kada prvi put povede članove u prirodu. Polako ih oslobađa od straha prema šumi koji su stekli odgojem.

Obraćamo im pažnju na mnoštvo oblika u prirodi (brdašce, sljeme, jaruga...) i vrste puteva (prema kvaliteti, prohodnosti i upotrebljivosti) koje, prije svega, djeca iz grada ne poznaju. Ne smijemo zaboraviti pregledati raslinje i tragove. Najviše će nas zanimati tragovi divljih životinja. Vodnik će pomoću raznih igara kod članova razvijati dar opažanja, osjećaj za prostor i vrijeme, poznavanje oblika reljefa i osjećaj za orijentaciju.

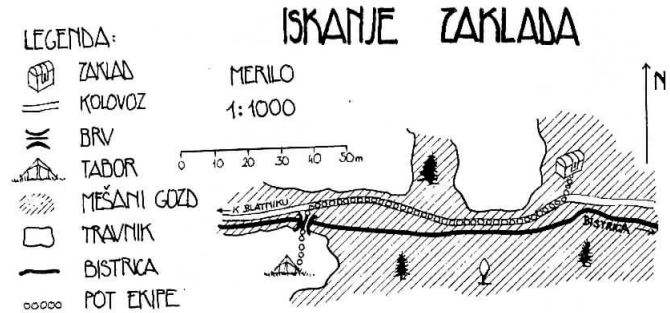
Članovi su tako stekli znanje, potrebno za prvu šetnju po šumi bez pratnje starijih. Naučimo ih još raspoznavanje oznaka na putu (pogledaj sliku) i provjerimo njihovu sposobnost za orijentaciju prema njima. Obavijestimo ih također što im je činiti ako skrenu s puta i izgube se.

Slijedeći naš zadatak je da ih naučimo što je to sjever. Recimo im da nam to pomaže u šumi kako ne bismo počeli ići u krug, da uvijek idemo u istom pravcu i da se pomoću sjevera i karte lako orijentiramo. Ipak, bit će dovoljno ako znaju što je sjever, da u tom smjeru pokazuje magnetna igla, i da poznaju i druge načine određivanja sjevera (Sunce, sat, zvijezda Sjevernjača).

Na izletu, kada budemo na nekoj pogodnoj točki s koje imamo lijep pogled, neka vodnik pokaže članovima zemljopisnu kartu, na kojoj će zajednički potražiti markantne točke. Za članove će biti vrlo zanimljiv zadatak traženje „blaga". Nacrtajmo jednostavnu skicu puta i damo osnovne obavijesti o njoj, te oni odlaze na zadatak. Ukoliko pravilno odgovore pripada im dio „blaga".

Za vježbu im na sastancima u prirodi, na izletima i u šetnji češće postavimo kraće trase za „lov na lisicu" ili za orijentacijsku trku.

Na izletima trebamo naučiti procijeniti i dvostrukim koracima izmjeriti udaljenost i visinu.



Mlade izviđače (oko 12 godina) trebamo podrobnije upoznati s kompasom. Prvo trebaju naučiti kako krug dijelimo na stupnjeve i hiljadite. Zatim nacrtamo skicu slobodnog puta kroz minsko polje. Članovi će si tako jasnije predstaviti stupnjeve, naučit će pretvarati stupnjeve u hiljadite, moraju biti točni. Naučit će mjeriti azimut i više kao od šale nego ozbiljno krenut ćemo kroz minsko polje.

POTNI ZNAKI

Stariji pioniri, koji će uskoro postati pravi omladinci, počet će se upoznavati s topografskom kartom. Moraju se bolje naučiti služiti kartom i osnovnim topografskim oznakama. S karte morajo pročitati ono što će sretati na svom putu, treba iz naučiti kako će izabrati najbolji put. Počet ćemo vježbati na sastancima. Za početak moraju znati topografske oznake koji su „abeceda". Njih mora svatko

savladati. Znanje ćemo lako utvrđivati pomoću topografskih testova. Obično najviše poteškoća na početku predstavljaju izohipse. Stoga na određenom području karte označimo grebene i doline (pročitaj poglavje: „Ima i drugih zadataka", „Traženje grebena i doline"), što će im olakšati shvaćanje pojma izohipsi. Vježbamo također i čitanje karata (pročitaj isto poglavje kao i ranije: Opis puta s karte i Opis kvadrata, Opis okolice puta). Stečeno znanje na izletima praktično utvrđujemo. Prihvatimo se također i crtanja skice terena. Po mogućnosti, najprije temeljito opišemo teren i upozorimo na najznačajnije elemente (sjever, mjerilo, objekti, komunikacije...). Za početak trebamo izabrati lakše terene, prije svega da reljef bude s kartom i kompasom, pa će uz vježbu postati dobri topografi. Kao poticaj, vodnik može organizirati orijentacijsku utrku po opisu puta koja će članovima biti zanimljiva.

Mlađi pioniri uče prije svega kroz igru. Način rada moramo prilagoditi njihovom uzrastu. Moramo u njima probuditi zanimanje za orijentaciju i topografiju. Treba im ispričati da se pomoću orijentacije i topografije možemo snaći u prirodi (što je jedan od osnovnih ciljeva izviđača), razvijamo logično razmišljanje i zaključivanje i učimo samostalno i kolektivno provoditi odluke. Kad god se prihvatimo nekog posla, članovi moraju znati što će time postići. Tako im treba reći da crtanjem topografskih produkata vježbamo: procjenjivanje terena, crtanje terena, prenošenje terena na papir i točnost.

Nastavak poglavlja namijenjen je vodnicima i svima onima, koji žele naučiti topografiju sami, ili uz pomoć iskusnijih drugova. Naravno, od starosti učenika i želje da nauče sposobnost orijentacije, topografije i crtanja skica, zavisi put koji ćemo odobrati. Za učenje topografije nikada nismo prestari, dokle god možemo ići u prirodu. Za kretanje pomoću karte moramo dobro poznavati kartu kako bismo je znali čitati i na sve načine odrediti sjever, prije svega s kompasom, po suncu i satu.

Sigurno je da ćemo prvo nekoliko puta ići na izlet prije nego što s kartom i kompasom bez teškoća krenemo na teren. Izlet će obuhvatiti i crtanje skice. Za vježbu, još na sastanku ćemo po zadatku nacrtati nekakvu izmišljenu skicu terena. To su razne skice terena, kroki terena, skice puta. Vodnik pripremi odgovarajuću skicu sa svim podacima koju zovemo „kontrolna skica". Ona će na kraju služiti za kontrolu ostalih skica. Zatim ćemo naučiti ucrtavanje kontrolnih točaka u kartu. Za početak, nacrtat ćemo skicu slobodnog puta kroz minsko polje. Kako bi nam koordinate postale što prihvatljivije, načinit ćemo vježbu s koordinatama (poglavlje: Još neki zadaci). Slijedeći zadatak je precrtavanje u većem mjerilu (isto poglavlje). Tako ćemo vježbati točnost, brzinu crtanja, preglednost kod crtanja i pretvaranje udaljenosti u druga mjerila.

Članovi koji imajo petnaest godina neka nauče crtati profil terena (poglavlje: „Izrada crteža"). Na izletima trebaju naučiti kako se mjeri udaljenost i visina te kako se radi s kompasom.

Zatim treba otići na neko lakše natjecanje na kojem ćemo najbolje ustanoviti koliko znamo. Milovanovićev memorijal je kao stvoren za to.

S ovim osnovnim znanjem članovi će brzo usvojiti i druga topografska umijeća. Prvo ćemo na sastanku precrtati skicu puta s karte u većem mjerilu. Kada odemo na izlet, nacrtat ćemo skicu puta po karti i našim opažanjima, koja smo

zabilježili u bilježnici. Slijedeću skicu puta nacrtat ćemo prije svega prema vlastitom opažanju, a s karte ćemo prenijeti osnovne udaljenosti među točkama. Ovakve skice trebali bi znati nacrtati članovi od petnaest godina.

Stariji bi se trebali prihvatiti crtanja skica bez topografske karte, prvo u većem mjerilu i na kraće udaljenosti, a kasnije u manjem mjerilu i na veće udaljenosti.

Trebamo naučiti crtati i kroki. Moramo znati dobro opisati teren. I s krokijem ćemo početi prema zadanom zadatku. Zatim u prirodu. Viziranje i određivanje udaljenosti moramo imati u malom prstu. Samo pri crtanju reljefa katkad ćemo malo naopako nacrtati izohipse, a s malo volje (pročitaj poglavje— „Ima i drugih zadataka", „Izohipsne skice") i to ćemo savladati.

Petnaestogodišnjaci moraju znati crtati kroki. Pomažu nam također i u organiziranju natjecanja u orijentaciji, mogu napisati opis puta za orijentacijsko natjecanje, organiziraju traženje „blaga" ili „lov na lisicu", a mogu izvršavati i druge zadatke.

Mogu vršiti reambulaciju i crtanja karte, a bolji crtači mogu praviti i panoramske skice. Moraju znati nacrtati skicu prijelaza preko prepreka, kao i kroki dvije, ili više točki stajanja, što je već uobičajeno sa sedamnaest godina.

Ne treba očekivati da ćemo naučiti orijentaciju i topografiju bez truda. Učenje će vam oduzeti mnogo vremena, ali ne očajavajte. Uz vježbanja doći ćete do rezultata. Ali još nešto ne zaboravite. Djeca se najprije uče stati na noge, zatim polako i nesigurno hodaju, pa tek onda, kada znaju hodati i trčati, plešu i igraju nogomet.

ORGANIZACIJA NATJECANJA U ORIJENTACIJI

Priprema i održavanje natjecanja u orijentaciji odgovoran je posao i stoga su nedopustive greške. Podrazumijeva se da sam organizator, prije svih, mora savlagati topografiju i imati što više iskustva stečenog na natjecanjima.

OBAVIJEST O ORGANIZIRANJU NATJECANJA U ORIJENTACIJI

Obavještenje možemo napraviti kada je određen organizator, mjesto i vrijeme kada će se i gdje održati natjecanje. Obavijest mora sadržavati ime organizatora i rok za podnošenje prijava. Naznačit ćemo i po kojem važećem pravilniku se natjecanje održava a ukoliko je to potrebno, i o nekim izmjenama pravilnika.

Obavijest ćemo poslati u jedinice iz kojih očekujemo ekipe kao i sredstvima javnog informiranja, posebno ako je natjecanje zanimljivo za širu javnost.

PRAVILNIK ZA ORGANIZIRANJE NATJECANJA U ORIJENTACIJI

Pravilnik određuje točna „pravila igre" pojedinih natjecanja. U vrijeme natjecanja pravilnik mogu tumačiti članovi natjecateljske komisije, kao i organizatori koji su pravilnik sačinili.

Pravilnik određuje:

— tko organizira natjecanje
— tko može sudjelovati na natjecanju
— kako će ekipe biti raspoređene s obzirom na starost i spol
— koliko će biti duga trasa za orijentaciju
— koje zadatke ekipa treba riješiti
— kako ekipe moraju biti opremljene
— kako će se bodovati vrijeme (pogledaj: „Izračunavanje satnice")
— kako ćemo bodovati izvršene zadatke
— koje greške mogu dovesti do diskvalifikacije ekipe
(upotreba prijevoznih sredstava, nedrugarstvo, nesportsko ponašanje, prekoračenje predviđene satnice za više od 50 posto)
— koje su mogućnosti žalbe
— kakve će nagrade, pehari ili diplome, biti podijljene najboljima
— razno (ekipa se natječe na vlastitu odgovornost, traži se liječnički pregled...).

PRIPREMA ORGANIZATORA

Svi koji su uključeni u organizaciju natjecanja moraju raditi zajednički i skladno. Njihovim radom koordinira vođa natjecanja. Osim trasera, na većim natjecanjima ima ih dva, u organizaciji sudjeluju kontrolori i suci koji ocjenjuju

natjecatelje. Potrebno je još mnogo ljudi koji obavljaju manje vidljive organizatorske poslove, ali ne manje značajne. Služba za prijavljivanje je prva koja dolazi u kontakt s najtecateljima i pomaže im da obave sve potrebne formalnosti.

Potreban je i vođa logora sa suradnicima ukoliko će ekipe noćiti u šatorima nekoliko dana. Oni se brinu za smještaj ekipa, za red u logaru, za organizaciju stražarske službe, kao i za pravodobno buđenje ekipa. Treba voditi računa i o ishrani ekipa.

Prije sastanka s kontrolorima i sucima moramo pripremiti plan trase natjecanja i satnicu s obilježenim mjestima i vremenom gdje će suci i kontrolori stajati i javljati se. U planu treba predvidjeti kako će proteći cijelo natjecanje i kako će raditi pojedine službe.

Ako organizatori već imaju iskustva u radu na sličnim natjecanjima to je jako korisno. Ipak, nikada ne smijemo propustiti da se prvo sastanemo s kontrolorima i sucima. To je prilika da im predočimo njihove zadatke i važnost uloge koju imaju na natjecanju. Moramo ih upozoriti kako moraju ustrajno ostati na mjestu gdje smo ih postavili sve dok ne dođemo po njih i premjestimo ih ili im nađemo zamjenu. Treba im reći tko je odgovoran za njih i tko ima pravo da im kaže kada se mogu povući — najbolje je ako to ovlaštenje ima traser. Treba im objasniti kakvu odgovornost imaju, i kakve su dužnosti kontrolora. Dvije su osnovne: da ekipama upisuju vrijeme dolaska i odlaska iz kontrolne točke i da se brinu o tome da li je obavljen zadatak koji je predviđen za tu kontrolnu točku. Kontrolorima koji imaju više prakse, objasnit ćemo i način ocjenjivanja. Dolaske i odlaske kontrolori trebaju upisivati u svoj i u formular koji ekipe nose sa sobom. Osim toga, kontrolori upisuju i mrtvo vrijeme. To je vrijeme koje ekipa provede u kontrolnoj točki ne obavljajući zadatke iz objektivnih okolnosti. Kontrolor može upisati mrtvo vrijeme samo u dva slučaja: ako na kontrolnu tačku istovremeno stigne nekoliko ekipa pa ih kontrolor mora puštati na trasu jednu po jednu jer ih ne može pratiti zbog nepreglednosti terena, ili kada ne može istovremeno ocijeniti više ekipa koje trebaju obaviti zadatak. Vrijeme koje provedu čekajući, upisuje se kao mrtvo vrijeme. Osim u ova dva slučaja, kontrolor ne smije dozvoliti da se ekipe duže zadržavaju u okolini kontrolne točke. Ukoliko dođe do nekih spornih slučajeva kao što je recimo dolazak nepotpune ekipe, istovremen dolazak dviju ekipa ili nedozvoljeno zadržavanje ekipa u kontrolnoj točki, kontrolor mora unijeti u zapisnik koji će na kraju predati vođi natjecanja. Kontrolor se ne smije raspravljati s ekipama u kontrolnoj točki. Trebaju se drugarski ponašati prema ekipama, ali istovremeno i sačuvati autoritet i ne dozvoliti da im „iskusne" ekipe „sole pamet". Ukoliko dođe do spora, ekipe se trebaju koristiti pravilnikom utvrđenim postupkom za žalbe. Pismenu žalbu moraju dostaviti vođi natjecanja najkasnije jedan sat po dolasku na cilj.

MATERIJAL POTREBAN ZA NATJECANJE

Prije početka natjecanja treba pripremiti materijal koji će omogućiti normalno odvijanje natjecanja. Treba pripremiti: topografske karte, posebne kuverte i komplete opreme za natjecatelje i kontrolore.

Komplet formulara za ekipe čini:

— list za ucrtavanje kontrolnih točaka
— formular za upisivanje dolaska i odlaska ekipa na kontrolne točke
— satnica
— spisak zadataka koje ekipe moraju obaviti
— prazni papir s pečatom na kojem će ekipa crtati
— testovi
— zapečaćena kuverta s uputstvima za ekipe koje se izgube. Svaki ovaj papir moramo prekontrolirati prije no što ih umnožimo i podijelimo. Dobro bi bilo da kontrolira netko drugi, a ne onaj koji je zadatke sastavljao.

U komplet za kontrolore spada:

— zastavica kojom se označava kontrolna točka
— formulari u koje se upisuje vrijeme dolaska i odlaska ekipa u kontrolnu točku, mrtvo vrijeme
— testovi
— flomaster za potpisivanje (svaka kontrolna točka ima drugu boju)

Ovome treba dodati i još neke stvari, kao što je recimo štoperica za kontrolora i suca.

Svaka kontrolna točka ima svoju radio-stanicu. Na startu (koji je obično i cilj) imamo centralnu stanicu kojoj stižu svi podaci o ekipama. To će nam osigurati štab teritorijalne obrane, ili radio-amateri. Na ovaj način ćemo bolje pratiti kretanje ekipa, a istovremeno lakše će nam biti premještati kontrolore, jer ćemo imati pregled situacije. Putem radija možemo s kontrolorima odmah objasniti nedoumice do kojih dolazi za vrijeme natjecanja. Kontrolori će nas tako moći odmah obavijestiti o rezultatima kako ne bi došlo do velike gužve na kraju, kada većina rezultata stiže centru.

IZBOR TERENA

Birajući teren moramo voditi računa o ekipama koje će sudjelovati na natjecanju. Od prohodnosti i preglednosti terena koji će pružiti prijatno i zanimljivo pješačenje.

Vrlo su pogodna brda pod mješovitom šumom, ispresijecana kolskim putevima, potocima, šumske zaravni, kraška polja i vrtače. Klonimo se značajnijih komunikacija — cesta i željeznice, kao i većih naselja, velikih kompleksa obradivog zemljišta i močvara.

Što se tiče uspona i spustova treba ih ravnomjerno rasporediti na trasi i poštedjeti natjecatelje većih uspona na kraju staze.

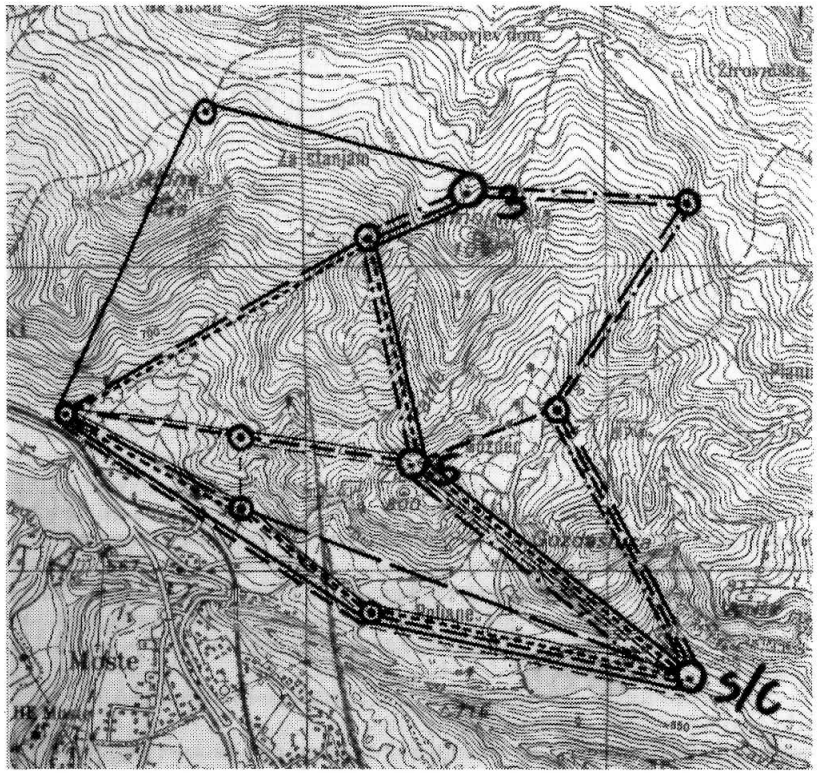
Vrlo je važno da natjecatelji na početku nemaju cijelu stazu preglednu „kao na dlanu". Tada natjecanje u orijentaciji gubi svoj smisao, težinu i, što je najvažnije, zanimljivost.

TRASIRANJE

Trasiranje je određivanje trase (staze) za orijentaciju, kao i položaja kontrolnih točaka na topografskoj karti. Prije trasiranja treba obići teren koji smo planirani za mjesto natjecanja. Na taj način ćemo izbjeći nedoumice koje se mogu stvoriti zbog nesklada između karte i terena (pogledaj: „Reambulacija").

TRASA

Trasa za natjecanje u orijentaciji obično je kružna i duga oko 10 do 15 km. Kružna trasa vrlo je dobra jer se bez teškoća može proširiti za dvije kontrolne točke i tako dobiti odgovarajuću stazu za starije natjecatelje. To naravno ne ide unedogled, jer je više od 10 kontrolnih točaka teško savladati.



Sistem pruga na Milovanovićevom memorijalu u Završnici, 1980.

Kada smo utvrdili trasu, trebamo odrediti i vrijeme za koje ju natjecatelji trebaju proći. Ukoliko nam pravilnik dozvoljava, bolje je odabrati kraću stazu. Iskustvo nam govori kako je vrlo neugodno po kišnoj noći tražiti zakašnjele i izgubljene ekipe.

ODREĐIVANJE KONTROLNIH TOČAKA NA KARTI

Na trasi dugoj između 10 i 15 km uobičajeno je da se postavi od 5 do 8 kontrolnih točaka. Od točke do točke trebalo bi biti oko 30 minuta hoda, tako da se cijela staza može prepješačiti za približno tri sata.

Kada određujemo kontrolne točke trebamo voditi računa o slijedećem:

— koliko će trasa biti teška
— kakve će zadatke izvršavati natjecatelji u toj kontrolnoj točki
— svaka kontrolna točka mora se vidjeti na 20 m
— kontrolne točke međusobno ne bi smjele biti vidljive
— da li su kontrolne točke dostupne organizatoru koji ih obilazi autom ili nekim drugim prijevoznim sredstvom.

Na lakšim natjecanjima postavit ćemo kontrolne točke u neposrednoj blizini karakterističnih objekata kao što su, na primjer, visinske kote, sedla, mostovi ili raskrsnice. Ekipama koje imaju više iskustva kontrolne točke možemo postaviti na rubu šume, ili u jednu od mnogobrojnih vrtača u kraškom polju. Bolje je da trasa bude sve teža prema kraju (postupno). Time ćemo izbjeći da se ekipe obeshrabre na početku i da se naguraju kod prvih kontrolnih točaka. Kako bi se natjecanje normalno odvijalo važno je da se ekipe ne zadržavaju dugo u kontrolnim točkama. Stoga je dobro teže zadatke rješavati pri kraju trase — tu se prije svega misli na crtanje skice i krokija.

Pri odlučivanju gdje da se postave kontrolne točke moramo voditi prije svega računa o zadacima koje ekipe trebaju obaviti u kontrolnim točkama. Tako na primjer, na startu kada se ucrtavaju kontrolne točke treba izabrati pokriven prostor. Više prostora zahtijeva „prelazak minskog polja" i „streljaštvo", kontrolnu točku u kojoj će natjecatelji crtati kroki i skice treba postaviti na zanimljivom prostoru, možda nekom selu sa zanimljivom skupinom kuća. Ako natjecanje traje nekoliko dana, treba voditi računa da na mjestu gdje će ekipe postaviti logor bude vode za piće, kao i dovoljno materijala da se izgradi bivak.

ODREĐIVANJE KONTROLNIH TOČAKA NA TERENU

Kontrolne točke na terenu moramo postaviti precizno, onako kako su označene na karti. Tu grešaka ne smije biti. U principu važi sve što je o određivanju stojne točke napisano već u poglavju V. Osim uobičajene opreme (što bolja karta, busola, visinomjer, dalekozor sa skalom u hiljaditima, treba se „naoružati" i preciznošću i strpljivošću. Položaj kontrolne točke treba više puta i na različite načine provjeriti (mjerenjem azimuta i udaljenosti). Dobro se prošetati okolinom kako bismo vidjeli da li je sve kao što je kod nas na karti. Tako ćemo izbjeći eventualne nesuglasice, dvojbe i greške koje ekipe mogu učiniti ukoliko je teren nešto izmijenjen u odnosu na prikazano stanje na karti.

IZRAČUNAVANJE SATNICE

Satnicu određujemo ne da bismo imali razlog za kaznene bodove, već da bi ekipe imale osećaj koliko brzo napreduju.

Satnicu određujemo po topografskoj karti. Račun je jednostavan: zbrojimo izohipse i preračunamo udaljenost. Računat ćemo prema najzgodnijem i vremenski najkraćem putu između dvije kontrolne točke, naravno ne po zračnoj liniji.

Od vrste i težine natjecanja, od starosti i opremljenosti ekipa zavisi koliko rigoroznu satnicu ćemo odrediti. Brzina kretanja po ravnome otprilike je od 4 do 6 kilometara na sat, na svakih 100 m uspona treba dodati još 15 do 7,5 minuta, za jaki spust upola manje. Lagani spust ubrzava kretanje pa malo vremena treba oduzeti (Pogledaj: „Dijagram brzine kretanja").

Bodovanje vremena određeno je pravilnikom natjecanja. Uglavnom se koriste dva sistema:

— **Sistem negativnih bodova.** Ovo je za organizatora jednostavniji sistem. Određuje se koliko će kaznenih bodova ekipe dobiti za svaki minut zakašnjenja.

	udaljenost (vrijeme)	uspon (vrijeme)	spust (vrijeme)	vrijeme kretanja
START–KT1	1600 m (19 min)	120 m (18 min)		35 min
KT1–KT2	1200 m (18 min)	300 m (45 min)		60 min
KT2–KT3	1000 m (12 min)	30 m (4,5 min)	30 m –	15 min
KT3–KT4	400 m (6 min)		150 m (11 min)	20 min
KT4–KT5	1550 m (23 min)		130 m (10 min)	35 min
KTS–CILJ	1450 m (18 min)		140 m (10 min)	25 min
ukupno	7200 m	450 m	450 m	3 sata 10 min

Satnica za kategoriju omladinaca na Milovanovićevom memorijalu. Uzimali smo u obzir: brzinu kretanja po putu 5 km/h, po puteljcima 4 km/h, uspon 400 m/h, spust 800 m/h. Vremena kretanja u posljednjem stupcu zaokružena su prema težini dionice.

— **Sistem pozitivnih bodova.** Ovaj način traži više računanja. Najbrža ekipa dobija maksimum bodova, najsporija ni jedan. Vremena koja postignu ekipe između ova dva krajnja vremena se preračunavaju. Satnica u ovom slučaju nije potrebna. Ovaj sistem se rjeđe koristi, on stimulira brzinu kretanja.

Pri sastavljanju satnice ne treba pretjerivati, važnije je znanje od fizičke kondicije ekipe.

Kada ekipama damo satnicu treba ih upozoriti nakon koliko vremena ćemo ih automatski diskvalificirati.

IZRAČUNAVANJE POSTAVLJANJA I SKLANJANJA KONTROLNIH TOČAKA

Izračunavanje postavljanja kontrolnih točaka važno je kada ih postavljamo u toku natjecanja. U svakom pojedinom slučaju moramo izračunati kada trebamo skloniti kontrolnu točku.

Kontrolnu točku treba postaviti bar 15 minuta prije nego što očekujemo dolazak prve ekipe (bolje ranije nego da zakasnimo).

Kontrolnu točku sklanjamo tako što posljednjoj ekipi koja je krenula sa starta damo, na osnovu predviđene satnice, još 15 minuta više za rezervu da stigne do nje. Ukoliko ekipa ne stigne uklanjamo je, iako je nisu možda našle sve ekipe. Sklanjanje kontrolnih točaka bit će olakšano ako imamo radio stanice. Pomoću radio veze možemo saznati da li su sve ekipe našle kontrolnu točku. Ako jesu, ne treba čekati odgovarajuće vrijeme već kontrolnu točku treba odmah povući.

OCJENJIVANJE RADOVA

Kada ekipe stignu na cilj treba ocijeniti što su uradile i kako su obavile zadatke. Metodologiju ocjenjivanja nećemo podrobnije razrađivati. Važno je da samo vrlo pouzdanom sudiji možemo prepustiti da sam ocjenjuje ekipe. Kada je zadatak jednostavan, kao što je prelazak preko minskog polja, ili signalizacija, ocjenjivanje možemo prepustiti i kontroloru.

Kompliciranе zadatke kao što je izrada skica i krokija ocjenjuje komisija kako ne bi bilo subjektivnosti.

Zbrajanje bodova je također osjetljiv posao, treba da ga obavljaju dva čovjeka, greške su lako moguće, a svaka greška može bitno izmijeniti redoslijed ekipa.

Prije proglašenja pobjednika i rezultata treba da se sastane komisija koja rješava moguće žalbe. Ovu komisiju čine: vođa natjecanja, traser, kontrolori i vođe ekipa.

Tek kada razriješimo sve nedoumnice treba objaviti rezultate, proglasiti pobjednike i podijeliti diplome i nagrade.

Kada ekipe odu organizator treba da raščisti teren i ukloni sve otpatke koji svjedoče da smo tu boravili.

TOPOGRAFSKI ZNACI

za korisnike topografskih karata Vojnogeografskega instituta
podjele po Greenwichu i Parizu

POJEDINAČNI OBJEKTI NASELJA

a) - b)	zgrada: a) prikazana vanrazmernim znakom b) prikazana u razmeru karte
▪ šk. bl. pl. d.	šk. — škola bl. — bolnica pl. d. — planin. dom
	napuštena zgrada, ruševina zgrade
	baraka, senik
	koliba, pojata, katun
	crkva
	crkva sa dva ili više tornjeva
	džamija
	sinagoga
	manastir (samostan)
	kapela
	turbe
a) b)	groblje: a) prikazano vanrazmernim znakom b) prikazano u razmeru karte — hrišćansko — islamsko — jevrejsko — spomen-groblje
	zamak
	stadion ili sportsko igralište
	tvrđava
	razvalina

INDUSTRIJSKI I ENERGETSKI OBJEKTI

a) fbr. tv. cg. b) ▪ fbr. tv. cg.	fabrika manja, ciglana manja — prikazani vanrazmernim znakom: a) sa dimnjakom b) bez dimnjaka fbr. — fabrika, tv. — tvonica, cg. — ciglana
a) b)	rafinerija a) prikazana van m. k. b) prikazana u m. k.
	silos
	fabrička hala, skladište, hangar
	transportni trak za različen materijal
a) TE NE b)	termoelektrana, nuklearna elektrana a) prikazana van m. k. b) prikazana u m. k.
▪ HE	hidroelektrana
a) b) c) d) e) 380 f) g)	dalekovod: a) prelomni ili markantni stub b) transformator c) oznaka za vrstu materijala stubova (B—beton, D-drvo, G-gvožđe) d) manje razvodno postrojenje e) oznaka napona u kilovoltima f) veće razvodno postrojenje g) transformator na podzemnom dalekovodu
a) b)	bušotina za eksploataciju nafte i plina: a) sa tornjem b) bez tornja
N Bz Pl	rezervoar goriva N — nafta, Bz — benzin, Pl — plin
	plinara
a) b)	plinovod (gasovod): a) nadzemni b) podzemni
a) b)	naftovod: a) nadzemni b) podzemni
ugalj gvožđe	rudnik (uz znak je dat naziv odgovarajuće vrste rude)
K M P Š	majdan (K — kamen, M — mermer, P — pesak, Š — šljunak)

	napušteni rudnik
	strugara, pilana, žaga
	krečana

OSTALI PRIVREDNI I JAVNI OBJEKTI

	aerodrom
a) 27 b) 32 32	antenski stub radiostanice, televizijske stanice ili relejne stanice: a) na TK 25 i TK 50 b) na TK 100 i TK 200 (brojka označava visinu stuba u m)
	meteorološka stanica
a) b)	kula: a) za osmatranje b) za ostale namene
	vetrenjača
	spomenik
	spomen-ploča
	religiozni znak
	usamlieni grob
	kozolec

ŽELEZNIČKE PRUGE I ŽIČARE

	pruga normalnog koloseka dva koloseka
	pruga normalnog koloseka jedan kolosek
	pruga normalnog koloseka, elektrifikovana
	pruga normalnog koloseka, u izgradnji
1,00	pruga uzanog koloseka (brojka označava širinu koloseka u m)
	pruga uzanog koloseka, u izgradnji
	napuštena pruga
	tramvajska pruga
	žičara, uspinjača
	auto-put (11 — širina jednog kolovoza, 4

11+4+11 (A)	širina razdelnog pojasa, 11 — širina drugog kolovoza, A — asfalt)
A 11	auto-put sa jednim izgrađenim kolovozom (A — asfalt, 11 — širina izgrađenog kolovoza)
8 A 9	put namenjen isključivo za saobraćaj motornih vozila (8 — širina kolovoza, A — asfalt, 9 — širina planuma)
7 B 8	put sa savremenim kolovozom (7 — širina kolovoza, B — beton, 8 — širina planuma)
5.5 P 6	put sa kolovozom od tankog zastora asfalta (5,5 — širina kolovoza, P — penetracija asfaltom, 6 — širina planuma)
4 M 5.5 3.5 P 6	makadamski put s tankom asf. prevlakom (4 in 3,5 — širina vozišča, M — makadam, P — penetracija asfalta, 5,5 in 6 — širina cestišča z bankinami)
	bolji kolski put
	auto-put u izgradnji
	put u izgradnji
	napušteni put
	običan kolski put
	lošiji kolski put
	konjska staza
	pešačka staza
	staza — mestimično neuoč.
a) b)	železnička stanica: a) prikazana vanrazmernim znakom b) prikazana u razmeru karte
a) b)	most: a) prikazan van m. k. b) prikazan u m. k.

	most (stubovi), vijadukt
	most na plovnim objektima
	Na TK 25 su uz znake za mostove štampane skraćenice za građevni materijal mosta B-beton, C-cigla, D-drvo, G-građe, K-kamen. Mostovima na cestama su dodane ozn.: 30/8 — nosivost u tonama/širina kolnika na mostu.
	uzani most za pešake i stoku, viseći most
	brvno
	propust na železničkoj pruzi ili putu
a) b)	tunel: a) prikazan van m. k. b) prikazan u m. k.
	serpentina (tačkice označavaju krivinu koju duža vozila ne mogu savladati odjednom, crtice označavaju uspon veći od 10 %)
5	zaštitni zid (brojka označava visinu zida u m)
4	potporni zid (brojka označava visinu zida u m)
a) 5 b) 2	nasip: a) veći (brojka označava visinu nasipa u m) b) manji (brojka označava visinu nasipa u m)
4	strmi odsek (brojka označava dubinu odseka u m)
5 5	pruga ili put na nasipu (brojka označava visinu nasipa u m)
5 5	pruga ili put u useku (brojka označava dubinu useka u m)

IZOHIPSE I KOTE

	osnovna izohipsa ekvidistacija: 10 m na TK 25 20 m na TK 50 20 m na TK 50 100 m na TK 200
200	glavna izohipsa (brojka označava nadmorsku visinu)
a) b)	pomoćna izohipsa a) na polovini ekvidistancije b) na četvrtini ekvidistancije
•211	kota tačke na zemljištu (brojka označava nadmorsku visinu tačke)
)(221	kota prevoja ili sedla (brojka označava nadmorsku visinu tačke)
216 260 104	kota objekta (brojka označava nadmorsku visinu podnožja kotiranog objekta)
	padnice na izohipsi (označavaju smer nagiba reljefa zemljišta)
a) b)	vrtača: a) prikazana vanrazmernim znakom b) prikazana u razmeru karte
b) 5 a) 7	jaruga, vododerina: a) veća b) manja
	osip, šljunkoviti ili zemljani, sa točilom

	stenoviti odsek
	stene, plazine, lednici
	usamljena stena prikazana vanrazmernim znakom
a) b)	pećina: a) sa vodom b) bez vode
	jama, bezdan
	suvi rov
	gomila kamenja
	terasa u kraškim i jako erozivnim predelima

VODOTOCI I ISTAJAĆE VODE

	reka, široka već kot: 10 m (na TK 25), 25 m (na TK 50) (bregovi so prikazani v m. k.)
	reka širine: od 5 do 10 m (na TK 25) od 10 do 25 m (na TK 50)
	reka širine do: 5 m (na TK 25) 10 m (na TK 50)
	kanal širine preko: 10 m (na TK 25) 25 m (na TK 50)
	kanal širine: od 5 do 10 m (na TK 25) od 10 do 25 m (na TK 50)
	kanal širine do: 5 m (na TK 25) 10 m (na TK 50)

	reka ili kanal, povremeno bez vode, širine preko: 5 m (na TK 25) 10 m (na TK 50)
	reka, potok, kanal ili jaz, povremeno bez vode, širine do: 5 m (na TK 25) 10 m (na TK 50)
	ponornica
3	kanal u useku (brojka označava dubinu useka u m)
3	kanal sa betoniranim usekom ili zaštitom od betonskih ili kamenih ploča (brojka označava dubinu useka u m)
	kanal podzemnog sistema za navodnjavanje
	kanal betonski, na zemljištu ili na nosačima do 1,5 m visine
	akvadukt
	sifon, prolaz kanala i drugih vodotoka ispod puta, pruge i drugih objekata
a) b)	jezero, bara ili lokva: a) manje površine b) veće površine
a) b)	obala: a) određena b) neodređena
	obala peskovita
	obala stenovita
a) b)	obala vertikalno usečena: a) uz sam tok b) udaljena od toka
	kej

a) b)	obala osigurana: a) kamenom ili betonom b) drvetom
6	strme obale potoka u brdovitom ili planinskom zemljištu (brojka označava dubinu obale u m)
5	strme obale potoka u ravničastom zemljištu (brojka označava dubinu obale u m)
	brana betonska ili kamena, u razmeru karte
	brana zemljana, u razmeru karte
a) b)	vodopad: a) na većoj reci b) na manjoj reci
	vodenica
	vodenica na čamcima
	izvor veće izdašnosti
	izvor manje izdašnosti
	česma veće izdašnosti
	česma manje izdašnosti
	bunar
	bunar sa dermom
	bunar arteski
	cisterna s vodom
	cisterna u kojoj povremeno ima vode
	vodovodni toranj
	bazen za vodu
	crpka za vodu
	dolap
	vodovod
	rezervoar vodovoda
	tunel za vodu, pokriveni kanal
	cev za vodu, nadzemna

RASTINJE

a) 20/0.3 SG b)	šuma: a) određena granica b) neodređena granica — lisnata, — igličasta, — mešovita (samo na TK 25, G-gusta, R-retka, SG-srednje gusta šuma, Š-šikara, 20/0,3 - srednja visina drveća/srednja debljina stabla)
	šuma sa prosekama
2	teško prohodno bodljikavo žbunje, maklja, prnar (podatak o srednjoj visini žbunja samo na TK 25)
	šuma prikazana van m. k.
	uzani šumski zaštitni pojas
a) 2 b)	žbunje gusto: a) određena granica b) neodređena granica (brojka označava srednju visinu žbunja u m)
a)	žbunja različne gustine: a) sa određenom granicom

b)	b) bez određene granice
	park
	voćnjak
	vinograd
	kmeljište
	livada, pašnjak, utrina
	drvo
	drvo usamljeno i uočljivo
	drveće, grupa
	drveće, red
	šuma
	šuma sa prosekama
	teško prohodno bodljikavo žbunje, makija, prnar
	rasadnik, mlade sadnice
a) b)	žbunje: a) gusto b) različite gustine (gustina znakova prilagođena je gustini žbunja u prirodi)

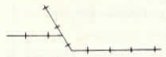
VRSTA TLA

a) b)	tlo, močvarno prohodno a) bez ševara b) sa ševarom (ocena prohodnosti odnosi se na kretanje pešaka)
a) b)	tlo, močvarno teško prohodno a) bez ševara b) sa ševarom
a) b)	tlo, močvarno neoprohodno a) bez ševara b) sa ševarom
	tlo, periodično plavljeno
	tresetište
	tlo, kamenito

GRANICE I GRANIČNI OBJEKTI

	granica državna
	karaula granična
	stub granični
	tabla granična
×	granična oznaka u vidu krsta na steni ili na ploči

OGRADE

	ograda zidana ili od naslaganog kamenja
	ograda žična
	plot, daščana ograda
	ograda živa, živica

ZNACI ZA GEODETSKE TAČKE

△ 769 △ 1049	trigonometrijska tačka (trigonometar) (broj označuje nadmorsku visinu)
▫ 692.5	nivelmanska tačka, reper (broj označava nadmorsku visinu repera)
801	manastir kao trigonometrijska tačka
1192 991	telekomunikacioni stubovi kao trigonometrijske tačke
662	meteorološka stanica kao trigonometrijska tačka
1040	granični stub kao trigonometrijska tačka
319	fabrički dimnjak kao trigonometrijska tačka
	Ostale topografske znake lako nađete u knjižici „Topografski znaci" (Vojnogeografski institut 1981)

STARI TOPOGRAFSKI ZNACI

	spomenik
	religiozni znak
	krst
	tvornica, fabrika
	elektrana
	skladište baruta
	strujni nadzemni vod
	vodenica na vodni pogon
	pilana na vodeni pogon
	ciglana
	krečana
	usamljen hotel ili gostionica
	lugarnica ili lovačka kuća
	razvalina
	pruga normalnog koloseka, dva koloseka
	pruga normalnog koloseka, jedan kolosek
	pruga uzanog koloseka
	industrijski kolosek
	žičara, uspinjača
	auto-put sa razdvojenim kolovozima
	auto-put 1. reda
	auto-put 2. reda
	put 3. reda
	polji makadamski put
	širok makadamski put
	provozan kolski put
	lošiji provozan kolski put
	bolji kolovoz

	lošiji kolovoz
	pešačka staza
	gvozdeni most na stubovima
	gvozdeni most bez stubova
	betonski ili most od kamena sa stubovima
	betonski ili most od kamena sa stubovima
	drveni most na stubovima od kamena
	most na plovnim objektima
	propusti od tvrdih materiala (beton, kamen, gvožđe)
	propust drveni
	uzani most za pešake i stoku
	brana
	močvara prohodna
	močvara prohodna sa tresetištem
	neprehodna močvara
	neprehodna močvara sa tresetištem
	oranica
	livada
	pašnjak
	hmeljište
	vinograd
	park
	voćnjak

	žbunje sa granicom ili bez nje
	drveće usamljeno
	ograda zidana
	naslagano kamenje
	daščana grada
	živica

ZNACI ZA VISINU

△ 298	trigonometrijska tačka sa apsolutnom visinom
230	kota
274	drvo kao kota
382	crkva kao trigonometrijska tačka

ZNACI ZA USTANOVE U NASELJU

	pošta
	telegraf i telefon (stanica)
	telegrafska stanica
	telefonska stanica
	radio stanica
	banja — kupalište
	banja-termalni izvor

NAJZNAČAJNIJA UPOTRIJEBLJENA LITERATURA

Tomaž Banovec: Topografski priročnik, Ljubljana 1973.
Janez Bergant: Z zemljevidom in kompasom na pot, Ljubljana 1975.
Čitanje karata, izdanje VGI, Beograd 1947.
Slobodan Jeftić i drugi, Osnovi kartografije s topografijom, Split 1977.
Gvozden R. Ćolović: Vojna topografija, Beograd 1969.
Slobodan Jeftić i drugi, Osnovi kartografije s topografijom, Split 1977.
I. Gams: Kras, Ljubljana 1974
Pavel Kunaver: Mladi popotnik, Ljubljana 1954.
S. Lukač: Kros i orijentaciono trčanje, Beograd 1951.
Z. Majtin, D. Novak: Orijentacija i čitanje karata, Zagreb 1948.
M. Peterca i drugi: Kartografija, Beograd 1974.
Pišljar, Serpan, Ulaga: Orientacijski šport, Ljubljana 1955.
Pravilnik o tehničnih normativih za mreže temeljnih geodetskih točk, Ljubljana 1981.
Topografija, Zagreb 1959.
Topografski znaci, izdanje VGI, Beograd 1981.
Igor Vrišer: Uvod v geografijo, skripta, Ljubljana.
Više autora: Alpinistična šola, 1. del, Ljubljana 1979.
Više autora: Geografija, Leksikoni CZ, Ljubljana 1977.
Više autora: Jamarski priročnik, Ljubljana 1964.

KARTOGRAFSKI IZVORI

Topografske karte u mjerilima 1: 50000, 1:100000 i 1: 200000 podjele po Parizu, list Bled, Vojnogeografski institut.

Topografske karte u mjerilima 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 podjele po Griniču, list Bled, Vojnogeografski institut.

Osnovni topografski nacrt u mjerilu 1:5000, list Postojna, Geodetska uprava SR Slovenije.

Općinska topografska karta u mjerilu 1:50000, općina Radovljica, Geodetski zavod SR Slovenije.

ZAHVALA

Dok smo pisali ovaj priručnik, a to je trajalo gotovo dvije godine, borili smo se s mnogobrojnim teškoćama.

Još na samom početku, dogovarajući se o sadržaju budućeg priručnika, složili smo se da su orijentacija i topografija tako široka područja, da će biti vrlo teško podrobno ih obraditi u jednom ovakvom priručniku. Tako neka područja koja su uključena u planove i programe školske nastave ovdje nismo posebno obrađivali. Nismo se također upuštali ni u detaljnije opisivanje pojedinih pojmova važnih za stručnjake — specijaliste geografe i geodete. Opredijelili smo se da sadržaj priručnika bude ustvari skup predavanja s tečaja orijentacije i topografije Šumske škole u Bohinju i da ga još upotpunimo iskustvima izviđača koji se godinama kreću po terenu.

Pišući, susretali smo se u stručnoj literaturi s mnogim nedosljednostima i različitim prilazima određenim problemima, kao i nedosljednostima u terminologiji. Nadamo se da smo sve te probleme uspješno riješili.

Recenzirali smo knjigu skupa s članovima naše organizacije koji važe za vrsne poznavaoce ove materije. Neki, od pozvanih, nisu nam se na žalost pridružili, zato su ostali uradili više.

U pisanju kao uzor i vodič služio nam je „Topografski priručnik". Autoru Tomažu Banovcu najljepše se zahvaljujemo, što nam je dozvolio da upotrijebimo tekstove i fotografije.

U poglavju o kartama posebno nam je pomogla drugarica Mimi Živan, koja je aktivno radila na recenziji knjige.

Sve vrijeme nastajanja priručnika autore je bodrio, brinuo se o organizacijskim poslovima i koordinaciji akcije drug Frane Marela iz TZS.

Za sudjelovanje u ovom opsežnom poslu zahvaljujemo se također:

drugu Joži Rotaru koji nam je pomagao svojim korisnim savjetima u pisanju poglavlja o kartama, kao i pri prikupljanju kartografskog materijala,

drugu Viliju Kosu za sakupljanje dodatnog materijala, i drugarici Slavki Radošević za neumorno prekucavanje rukopisa.

Autori

SADRŽAJ

		STRAN
	UVOD	3
Uroš Herlec:	ORIJENTACIJA	3
	TEREN	4
	Reliefni oblici	4
	Vrste terena	13
Jelko Urbančič:	GEOGRAFSKA ORIJENTACIJA POMOĆU NEBESNIH TIJELA I ZNAKOVA NA TERENU	18
	Orijentacija pomoću Sunca, Zvijezda i Mjeseca	18
	Orijentacija prema vetru i njegovim utjecajima	21
	Orijentacija prema znakovima na relijefu ili vegetaciji	23
	Orijentacija prema ostalim znakovima	24
Tomaž Zwitter:	MJERENJE I PROCJENJIVANJE UDALJENOSTI I VISINA	26
	Procjenjivanje udaljenosti	28
	Procjenjivanje nadmorske visine stojne točke	29
	Procjenjivanje visina	30
	KOMPAS	32
	Pravci prema sjeveru	32
	Azimut	33
	Opis različitih vrst kompasa	34
	Mjerenje azimuta	37
	Odredjivanje azimuta na terenu	38
Nikola Bešič: Uroš Herlec:	KRETANJE S KOMPASOM I KARTOM	39
	Orijentacija karte	39
	Odredjivanje stojne točke	41
	Kretanje pomoću azimuta	42
	Odabiranje najpogodnijeg puta	43
Uroš Herlec:	Iskustvo nas uči	45
	Orijentacija i kretanje u ujetima smanjenja vidljivosti	48
Žiga Šmit:	Orijentacija u špiljama (pećinama)	49
Uroš Herlec:	Orijentacija u otežanim uvjetima kretanja — snijeg	51
	OSNOVNA POMOĆNA SREDSTVA ZA TOPOGRAFSKU ORIJENTACIJU	54
	Vodiči i priručnici	54
	Karte	54
	Podjela karata	55
	Sadržaj karte	55
	Mjerilo	57
	Geografska koordinatna mreža	60
	Projekcije	62
	Pravokutna koordinatna mreža	64

	Osnovne geodetske točke	66
	Kartografski prikaz terena	69
	Prikaz fizičko-geografskih elemenata	
	Prikaz društveno-geografskih elemenata	75
	Topografske oznake	78
	Drugi sadržaji karte	78
	Reambulacija	79
	Podjela karata na listove	79
	Upotrebljivost karte	79
	MJERENJE NA KARTI (KARTOMETRIJA)	94
	Mjerenje dužina	94
	Odredjivanje i mjerenje azimuta na karti	98
	Odredjivanje visina na kartama	100
	Prikazivanje i ucrtavanje točaka na karti	104
	POSEBNA TEHNIČKA POMAGALA	111
	Visinomjer	111
	Kurvimetar	112
	Klinomjetar	113
Miran Jus:	AKO SE IZGUBIŠ	115
	Psihičko doživljanje opasnosti	115
	Mjere koje smanjuju mogućnosti da se izgubimo	116
	Izgubili smo se	116
	Kako treba donositi odluke	117
	Kada pravimo bivak	118
	Poziv u pomoć	118
Jelko Urbančič:	NATJECANJE U ORIJENTACIJI	121
	Vrste natjecanja	121
	Elementi natjecanja u orijentaciji	121
	Oprema na natjecanjima	122
	Natjecanje	122
	Savladanje trase	123
	Priprema ekipe na natjecanje	123
Žiga Šmit:	IZRADA CRTEŽA I OPIS PUTA	125
	Profil terena	125
	Skica minskog polja	127
	Skica terena	130
	Kroki	131
	Izveštaj o prijedjenom putu	134
	Skica puta	135
Nikola Bešič:	IMA I DRUGIH ZADATAKA	138
	KAKO UČIMO?	149
Andrej Tavčar:	ORGANIZACIJA NATJECANJA U ORIJENTACIJI	153
Priloga:	TOPOGRAFSKI ZNACI	161